

LA COSMOGONIA DE MOISÉS

Tomo II

9780





LA COSMOGONIA DE MOISÉS.

LA COSMOGONIA DE MOÏSE

R/ 4505X

# LA COSMOGONIA DE MOISES

COMPARADA CON LOS HECHOS GEOLOGICOS,

escrita en francés

POR MR. MARCEL DE SERRES,

Consejero, profesor de Mineralogía y de Geología en la facultad de Ciencias de Montpellier y caballero de la Legión de Honor.

Traducida al español de la segunda edición por una sociedad de sacerdotes.

DEDICADA AL CLERO.



Tomo II.

Madrid:

IMPRENTA DE LA VIUDA DE DON ANTONIO YENES.

Plaza del Progreso, número 13.

1850.

LA COSMOGONIA

# DE MOISES

CONFERENCIAS EN LOS ACADEMICOS

EDITADO EN MADRID

EN LA BIBLIOTECA DE LA ACADEMIA DE CIENCIAS

Formado en su educacion con toda la ciencia de los Egipcios, pero superior á su siglo, Moisés nos ha legado una Cosmogonía, cuya exactitud se verifica cada dia de una manera admirable. Las observaciones geológicas recientemente adquiridas estan de acuerdo perfectamente con el Génesis, respecto del órden con que han sido creados sucesivamente todos los séres organizados.

CUVIER, *Disc. sobre las revol. del globo.*

Tomo II.



Madrid

IMPRESA DE LA VIDA DE DON ALFONSO TERCERO

Plaza del Progreso, número 17

1829

## **LIBRO SEGUNDO.**

### **PERIODO HISTORICO.**

#### **CAPITULO PRIMERO.**

**DE LA FECHA DE LA APARICION DEL HOMBRE Y DE LA RENOVACION DEL GÉNERO HUMANO, APRECIADOS POR LOS HECHOS FISICOS.**

**L**AS fechas que hemos adoptado para la aparición del hombre y la renovación de la especie humana, nos conducen naturalmente á examinar si los hechos físicos están ó no conformes con ellas. Ante todo, es preciso asegurarse si estas fechas coinciden con la época en que las diversas partes de los continentes han tomado las formas y las disposiciones que presentan, puesto que no parece diferir de los tiempos en que, las causas que han modificado la superficie del globo, se han operado en sus límites actuales.

Para apreciar con exactitud la fecha de la venida del hombre, distinguiremos los fenómenos anteriores á su aparicion de los que le han sido contemporáneos ó posteriores. Los primeros, cualquiera que sea su grandeza y estension, son de todo punto indispensables, para fijar la antigüedad de nuestra especie; los segundos pueden únicamente hacérnosla determinar con alguna precision.

Por no haber hecho esta distincion tan natural es precisamente por lo que se han imaginado tantos cálculos para probar la antigüedad de la tierra, creyendo con ello demostrar la de la especie humana. A la verdad nada hay de comun entre dichas dos épocas, habiendo sido formada la tierra mucho antes que el hombre, y no habiendo venido este último á ella sino mucho tiempo despues de los vegetales y de los animales.

Los principales materiales que componen la solidez del globo hasta aquella parte de su interior que nosotros podemos penetrar, como hasta la altura á que podemos elevarnos, no ofrecen absolutamente despojos de la vida. Estos materiales, llamados terrenos primitivos ó azoóticos, no presentan vestigio alguno de despojos orgánicos, y les son anteriores y han debido preceder á su existencia.

Debe calcularse por su conjunto, que esta parte de la tierra es mucho mas antigua que los séres organizados. En efecto, los terrenos primitivos constituyen la casi totalidad del globo, y los depósitos fosilíferos la película mas superficial. La tierra desde entonces ha debido ser creada como cuerpo distintivo y particular antes de la época en que recibió á los séres vivientes.

Moisés nos lo ha dado á entender competentemente al decirnos, que en el principio crió Dios el cielo y la tierra, y que mas tarde, nuestro planeta recibió disposi-



ciones nuevas, favorables todas al desarrollo de los seres de que habia estado privada desde su origen.

Los hechos geológicos confirman con toda su autoridad las palabras del escritor sagrado; segun ellas es fácil trazar sobre el globo los diversos puntos en que tuvo principio la vida y distinguirlos de aquellos en que no existia todavia. Estos últimos, superiores á los primeros en altura y estension, le constituian en un todo en los primeros tiempos. Los depósitos que contienen los despojos de la vida no han sido precipitados en sus formas y en sus disposiciones actuales sino muy posteriormente. Estas modificaciones y las que han producido el último relieve de la superficie del globo, bien recientes comparados á los terrenos primitivos, no se refieren pues como ellos al origen de nuestro planeta.

Un intervalo inmenso, cuya estension no nos es posible apreciar, ha separado la formacion de la tierra de la aparicion de los seres vivientes. Mas estos, muy jóvenes todavia en comparacion de aquellos tiempos, ¿son acaso de la misma edad del hombre? Ya hemos visto que no; y antes por el contrario queda probado que la especie humana era la mas moderna de las razas vivientes, siendo este uno de los puntos mas constantes y positivos de la ciencia.

Los que mas hacen retroceder la presencia de despojos humanos en las capas terrestres, no le admiten sino en los depósitos mas recientes de la última época geológica, ó en los depósitos diluvianos. Las antiguas generaciones, cuyo conjunto hemos abrazado en tres grandes períodos, habian ya pasado sobre la tierra cuando el hombre puso en ella por la primera vez el pie.

Desde luego es en extremo racional, para apreciar la fecha de su aparicion, el calcular el espacio de tiempo

que es necesario para que se produzcan los depósitos fosilíferos, ó para permitir á los volcanes, actualmente candescientes, elevar sus numerosos picos, ó á las subversiones ó alzamientos terrestres, y realizar la formulacion de las grandes cordilleras. Todos estos efectos pueden muy bien darnos á conocer el hecho de que la tierra es antiquísima y aun los animales que nos han precedido; pero como anteriores á nuestra existencia, nada pueden decirnos respecto de la fecha que tratamos de apreciar.

Probaremos, sin embargo, á fijar el establecimiento del hombre sobre la tierra, tan antigua relativamente á su origen, por otra via muy diferente, es decir, por el exámen de las causas que han concurrido en su aparicion.

Estudiaremos la accion de las aguas de los mares y de las aguas corrientes al través de los continentes, asi como tambien las modificaciones que en ellos han producido, teniendo especial cuidado de distinguir los efectos antiguos de los efectos modernos. Nos haremos cargo del mismo modo del curso de los desmoronamientos, de los movimientos de las hieleras, del espesor de las turbas y de la tierra vegetal, el mas reciente de los productos de la época histórica.

Sin duda alguna el exámen de estas causas, sujetas á numerosas variaciones, no es pues susceptible de una solucion precisa; mas puede conducirnos no obstante á preciosos resultados y de suma trascendencia, lo cual debe satisfacer en semejante materia cuando se encuentra la verdad encerrada en límites tan indecisos. Bajo tal aspecto, si estas aproximaciones no pueden satisfacer enteramente nuestra curiosidad, ni ser bastantes á todas nuestras exigencias, tienen no obstante un poderoso interés, que es el de ponernos de manifiesto nuevas perspectivas en la profundidad de lo pasado.

Tales investigaciones han cambiado enteramente las opiniones que habia formadas sobre la cronología terrestre. Las ideas de creacion por sucesion, encadenamiento y continuidad, han reemplazado á las antiguas ideas de creacion con esplosion é instantaneidad. Por eso los magestuosos fenómenos de los principios de la tierra han sido de una duracion en armonia con su grandeza y extension.

Ha llegado á comprenderse por fin, que todos los fenómenos terrestres no han sido operados por causas cuya accion ha cesado ya completamente, sino por causas mas poderosas y mas enérgicas que las que obran en la actualidad. Sus efectos son una consecuencia necesaria de la constitucion de nuestro planeta y del modo con que se operó su formacion.

Antes de entrar en el exámen de las diversas modificaciones que ha experimentado la superficie del globo, no perdamos de vista que continuamente estamos dispuestos á considerar como eternas las cosas cuyo fin no podemos prever, y como fijas aquellas de quien no podemos palpar su inamovilidad. Por esta razon, como no estamos advertidos del movimiento que nos arrastra al rededor del sol en los espacios del cielo, hace mucho tiempo que hemos mirado á la tierra como un pedestal inmóvil.

Del mismo modo, porque los cambios que se operan en su forma pasen desapercibidos á nuestra vista á causa de la grandeza de su duracion y de la pequenez de sus efectos, nos sentimos naturalmente inclinados á mirar su configuracion exterior como una cosa invariable. Los rios, las montañas, las islas, las riberas, todos estos accidentes que marcan distintamente su forma y su figura, tienen para nuestros sentidos una fisionomía absoluta, y cuyos perfiles no podrian sufrir alteracion alguna, porque nada

de todo esto se altera ni cambia al alcance de nuestra vista. Nosotros acomodamos nuestras ideas respecto de esto como si tales objetos fueran invariables, precisamente porque no percibimos sus alteraciones.

Tal no es, sin embargo, la ley del mundo en que habitamos y en el que todo pasa y se desvanece, ó al menos está sujeto á numerosas é importantes variaciones.

Despues de haber hecho estas observaciones generales necesarias para comprender bien todos las dificultades de la cuestion, dirijamos nuestra atencion á las causas que desde la venida del hombre han modificado mas ó menos el relieve del globo; comencemos este estudio por una de las causas mas influyentes que es la que resulta de la accion de las aguas corrientes.

### I.—*De la accion de las aguas corrientes sobre la superficie del globo.*

La parte mas superficial de la tierra parece haber sido modelada recientemente sobre los continentes mas modernos, tales como la América y la Nueva Holanda. Sin embargo, los efectos producidos en nuestros dias parecen poco perceptibles comparados con los que se operaron antes de los tiempos históricos. Estos efectos, ya sean particulares ó generales, no tienen importancia alguna aunque se les examine no solamente en su conjunto, sino tambien en sus pormenores.

La acumulacion de los despojos de las rocas que circuyen la base de las altas cordilleras de montañas es tan insignificante, como los progresos que han ido haciendo los rios para cegar los lagos al través de los que han dirigido

despues su curso. Sin embargo, las aguas corrientes depositan diariamente y de hora en hora légamos bastante considerables, bien que sin adquirir nunca una grande estension. A la vista de estos hechos, cuyo exámen es tan fácil de hacer, no puede menos de convenirse en que se necesitan millares de años para esplicarse el estado actual de las cosas. Efectivamente, puede formarse una idea exacta de la última revolucion que ha devastado la superficie de la tierra, comparando los efectos producidos por ella con los que han tenido lugar á nuestra vista. Ahora se trata solamente de medir el aumento de los deltas, de los rios y de los terrenos que han entrado en el mar por la embocadura de los rios caudalosos, por el depósito gradual de los légamos que arrastran en su curso, y de apreciarlos desde un espacio de tiempo bien determinado. Asi, pues, consultando los monumentos históricos, se puede fijar con exactitud y en una fecha dada la distancia que hay del mar á la cabeza del Delta, y calcular lo que ha ido ganando despues, y evaluar en fin su aumento anual.

Comparando en seguida este espacio con la estension total del territorio al rio, es fácil apreciar desde qué tiempo corren las aguas en sus álveos actuales y hasta qué punto han producido los depósitos que han aumentado este territorio. Por numerosos ejemplos de terreras producidas por esta causa susceptible de una exacta apreciacion, es como se ha llegado á conocer que los hechos físicos no permitian conceder un largo período á la accion de las aguas corrientes. Consecuencia sobre todo sorprendente cuando se fija la atencion en las terreras de los rios, que como el Nilo, el Missisipi y el Orinoco, arrastran consigo depósitos tan considerables, que su aumento anual puede casi llamarse visible. Como la



acumulacion de estos depósitos no ha producido en parte alguna grandes efectos, no puede haber exigido tampoco millares de años para llegar á su nivel actual.

Todos los demas cronómetros de que nos han provisto los fenómenos naturales nos conducen desde luego á la misma consecuencia, puesto que sus resultados son constantemente los mismos. Por consiguiente, no debe sorprendernos el que los geólogos mas ilustres hayan aventurado el concepto, de que si existia alguna verdad incontestable era, que el estado actual de los continentes no podia ser muy antiguo. Opinion que ha sido sobre todo adoptada por Cuvier y Mr. Buckland, y esto por motivos mucho mas poderosos que los que gratuitamente se les ha supuesto de haber querido justificar las fechas del Pentatéuco.

Examinemos ahora la accion y los efectos particulares que en la superficie del globo ha ejercido el curso ordinario de los rios mas ó menos caudalosos. Estudiémoslos particularmente en los sitios en que la rapidez de sus aguas se debilita, y mucho mas aun en los que se precipita con motivo de su acceso al mar y á los lagos en que los légamos que acarrean se depositan y forman acumulaciones progresivas.

Se puede hasta cierto punto calcular la estension total y aun apreciar su progresion anual. Estos principales fundamentos de la cronología de los periodos modernos se hallan, sin embargo, envueltos en grandes dificultades cuando se requiere establecer sobre ella datos algo mas precisos.

Veamos lo que sobre este particular nos patentiza el Nilo, rio el mas á propósito para esta especie de observaciones á causa del periodismo de sus inundaciones.

Los antiguos sabian y Herodoto lo atestigua en su his-



toria, que el Egipto debía considerarse como un presente del Nilo, y que el suelo superficial de esta comarca habia sido en gran parte formado por las terreras de este rio. Escavaciones practicadas á una gran profundidad en el valle que recorren sus aguas, manifiestan un suelo compuesto de capas alternativas de légamo ó de arena, que no son otra cosa que restos de depósitos periódicos.

Si damos crédito á los sacerdotes de Menfis en tiempo de Menés, todo aquel pais desde Tebas hasta el mar, es decir, una estension de mas de siete dias de navegacion, no habia sido mas que un vasto pantano cegado poco á poco por las tierras que habian acarreado los aluviones.

Herodoto habia deducido de sus propias observaciones que debía suceder lo mismo en las partes mas elevadas del valle, contando hasta tres dias de navegacion despues de haber pasado la ciudad de Tebas. Finalmente, segun este historiador, si el Nilo en lugar de desembocar en el Mediterráneo se perdiese en el Mar Rojo, no hubiese casi necesitado mas de 10,000 años para cegar completamente este mar de suyo estrecho y poco profundo.

Se comprende cuán hipotética es esta valuacion hecha por Herodoto; pero ¿cómo apreciar la cantidad de légamos que el Nilo pudiera conducir en esta época, en comparacion de los que habia podido arrastrar cuando sus aguas dieron principio á su accion?

¿No es evidente que entonces estos légamos serian mas considerables y que han disminuido sucesivamente en proporcion de la rapidez de la pendiente que cubrian? La accion de las aguas del Mar Rojo, por otra parte, los habia arrojado á la ribera, y los vientos los hubieran dispersado muy pronto. En ninguna parte vemos que los puertos y sus bahías situadas bajo las grandes corrientes

de agua, experimenten en la elevacion progresiva de sus fondos diferencias apreciables en su nivel.

Si fuese posible prestar alguna confianza á la cronología de las dinastías egipcias, Menés, colocado segun ella 12,000 años antes de Herodoto, seria un escelente punto de partida para calcular los progresos de las terreras del rio. Pero la época en que la cronología supone que este principe habia vivido es de tal manera hipotética, que ya veremos mas adelante que no asciende á mas de 4,455 años antes de la época actual. Esta fecha sin duda representa en la tradicion humana una antigüedad ya muy considerable, y desgraciadamente no es ella sobre la que se ha fundado el cálculo del curso de las antiguas terreras del Nilo.

Los únicos datos que hay para determinar el adelanto secular del terreno son del tiempo de las cruzadas, por consiguiente de una época poco distante de nosotros. Segun estos datos, aun muy inciertos, el continente podria invadir el espacio que ocupa el mar sobre 1,000 metros cada 100 años. Esta cantidad adoptada por Cuvier le ha servido para evaluar la marcha de las terreras que forman el Delta del Egipto.

Este número ha parecido á ciertos observadores muy exagerado; sin embargo, otros hechos prueban que está muy lejos de la realidad. Asi que, 26 años han sido suficientes para prolongar la distancia de media legua un cabo que se estendia por delante de la Roseta, lo cual daria un aumento de cerca de dos leguas cada 100 años, es decir, diez veces mas considerable que el que ha sido admitido por Cuvier.

Estos hechos prueban las incertidumbres que reinan en semejantes evaluaciones, como igualmente las que tienen relacion con la altura progresiva del suelo. Segun

Mr. Girault, se elevaria un metro y 26 centímetros cada 1,000 años. Esta medida es evidentemente la mas aproximada. La elevacion progresiva producida por los aluviones es necesariamente muy diferente, segun se observa en lo mas alto del valle por donde el Nilo corre, ó cerca de la embocadura de este rio; desde luego, no pueden fundarse números determinados sobre bases tan variables.

Todo lo que se sabe de positivo acerca del curso de los aluviones que se forman constantemente en Egipto y que debian adelantarse mas rápidamente al principio que en el dia, es que las ciudades de Roseta y de Damietta, edificadas sobre el Delta, á la orilla del mar, hace por lo menos 1,000 años, se hallan hoy á dos leguas de distancia.

Resulta aun de las observaciones hechas durante la expedicion francesa, que el suelo de este pais se eleva al mismo tiempo que se estiende su litoral, y elevándose al mismo tiempo el fondo del Nilo que los llanos adyacentes, la inundacion sobrepuja hoy con mucho las alturas donde apenas llegaba en los pasados siglos.

Asi en Elefantina, la inundacion escede ahora en siete pies á las mayores alturas que alcanzaba en tiempo de la dominacion de Septimo-Severo, es decir, 1,647 años antes de la época actual (1841). A consecuencia de la marcha de estas terreras y de los légamos que el Nilo deposita sin cesar en los llanos del Egipto, la fertilidad de esta comarca, asi como la de todos los terrenos que reciben abundantes aluviones, se aumentará en la debida proporcion segun el curso de estas terreras.

Examinemos ahora otros hechos que pueden tambien darnos algunas luces acerca de la cantidad de la elevacion que los aluviones del Nilo han operado sobre el suelo del Egipto.

Cerca de la puerta occidental del palacio de Karnak

se ven dos esfinges en el dia casi enterradas bajo la arena. Segun Girard, estas esfinges son inferiores de 1<sup>m</sup>, 64 con respecto al nivel medio de la llanura. La base del pedestal de la estatua de Memnon que se halla situada en la ribera opuesta, es inferior de 1<sup>m</sup>, 92 con respecto al terreno adyacente. La poca diferencia de estas dos cantidades manifiesta que el suelo de la ciudad de Tebas debia hallarse casi al mismo nivel sobre las dos riberas del rio, ó lo que es lo mismo, que sus diferentes barrios eran casi contemporáneos.

Asi es, que combinando esta observacion con otros hechos no menos precisos, Girard ha admitido, que desde la época del establecimiento del montecillo ficticio sobre el que estaba construida la ciudad de Tebas, el suelo del valle debia haberse elevado como unos 6 metros. Despues se ha confirmado en esta idea al ver que existia cerca del palacio de Longsor, asi como en Karnak, una diferencia de cerca de 6 metros entre el nivel actual del valle y el de la superficie sobre la que ha sido construido este palacio.

Desgraciadamente no conocemos la época de la fundacion de Tebas, y mucho menos aun la de la eminencia artificial destinada á recibir las construcciones colosales cuyos restos admiramos hoy. En la ignorancia en que nos hallamos respecto de esto, la diferencia del nivel de la antigua llanura y de la actual no puede servir para determinar la elevacion secular del suelo.

Es necesario, pues, buscar la época probable del establecimiento de los montecillos ficticios sobre los que ha sido edificada la ciudad de Tebas. Observaciones de una precision exacta prueban que en un período de cierta duracion en la elevacion media del valle del Egipto, era con poca diferencia igual á la elevacion media del álveo del Nilo. Este último parece ser de 0<sup>m</sup>, 126 por siglo, cuyo

50000  
100000

13500  
6  
84000

número es igual al que ha sido admitido por otro observador que hemos citado ya. Como la diferencia del nivel de que se trata es de 6 metros, la época que se busca debe ascender á 4,760 antes de la fecha de las observaciones de Girard (1799), es decir, á 2,961 antes de la era cristiana, ó cerca de 458 años despues del diluvio, segun la cronología de los Setenta.

Este hecho es de la mas alta importancia, no solamente porque nos da una idea de la medida de la elevacion progresiva del suelo del Egipto, sino mucho mas todavia porque prueba que los monumentos de esta comarca son muy posteriores al diluvio, aun admitiendo que la ciudad de Tebas, en la cual estaban comprendidos, existiese antes de esta época.

Tampoco se debe perder de vista, que al tiempo de la construccion de los monumentos de Longsor, la llanura de Tebas se habia ya elevado cerca de 2 metros desde la época de los primeros niveles que se habian efectuado. Luego esta elevacion ha exigido un intervalo de 16 siglos poco mas ó menos: y de aqui resulta que los monumentos de Longsor no ascenderian sino á 3,160 años antes de la era cristiana.

Sin duda estas son meras conjeturas; pero encontrándose encerradas dentro de los limites de las mayores probabilidades, es necesario tener en ellas alguna confianza; y debe tenerse tanto mas, cuanto que los depósitos seculares deben variar, y efectivamente varían de espesor, segun que se examinan los puntos en que se hallan colocados á distancias mas ó menos considerables de los diques de las llanuras; estas diferencias de espesor no son mas que temporales. En efecto, los motivos que las han producido tienden seguidamente á hacerlas desaparecer, y concurren á reducir á la identidad la elevacion media del Nilo y la del valle.



Las observaciones de Girard que dan á esta elevacion media del valle de Egipto  $0^m, 126$  por cada siglo, confirman la opinion de los antiguos sobre la formacion del suelo de esta comarca, señalando ellas con el grado de precision que puede esperarse en semejante materia la cantidad secular de esta elevacion. Al considerar este punto como suficientemente demostrado y apreciando con este dato el espacio de tiempo desde que este suelo ha comenzado á levantarse, es necesario distinguir los aluviones de los tiempos geológicos de los que han sido operados en el curso de la época histórica, sin cuya distincion se confundirian los fenómenos de fechas igualmente distintas.

Sin duda el suelo del valle de Egipto se eleva progresivamente de cada vez mas por los depósitos que deja el Nilo; mas los desbordamientos anuales de este rio y los cambios de direccion á que se halla sujeto, no son desde luego los únicos motivos que modifican el aspecto de esta comarca. Los vientos que reinan en ella no ejercen menor influencia para hacer variar los límites y cambiar la superficie.

Las arenas de los desiertos desprovistos de toda vegetacion que limitan el valle de Egipto, son de una extrema movilidad. La deben á su temperatura elevada, que es de  $+ 56$  grados en razon á que caen casi á plomo sobre ellas los rayos del sol una parte del año. Esta atmósfera inflamada envuelve en cierto modo las regiones que ocupan toda la estension del Africa, mientras que la evaporacion continúa de las aguas del Mediterráneo produce una temperatura mucho mas baja en la parte de la atmósfera elevada sobre este mar. Tal diversidad de temperatura, y la tendencia que tienen al equilibrio manifestada en todas las capas del aire, de desigual densidad, hacen



reinar casi constantemente los vientos del Norte sobre la parte setentrional del Africa.

Las arenas impelidas por ellos llegan á las márgenes del Nilo , y ni se detienen en sus riberas para formar las dunas. Una parte es arrojada al álveo del rio y se encuentra arrastrada en su corriente , y por esta razon las materias acarreadas por el Nilo son de dos clases diferentes , á saber: las arenas y los légamos. Estos últimos cambian de continuo el color de las aguas del rio y parecen provenir de paises que el Nilo recorre por cima de la última catarata.

Tales son las principales circunstancias que concurren á elevar de una manera constante el suelo del Egipto , y se ha podido juzgar por lo que hemos dicho , cuáles sean susceptibles de una apreciacion exacta.

Los aluviones que han cubierto una gran parte del suelo inferior del Egipto no han debido comenzar en una época muy lejana ; porque segun Dolomieu , no ocupan mas de 1,000 leguas cuadradas. Estas terreras por considerables que sean , lo son menos aun que las de los grandes rios del Nuevo Mundo , cuyos desbordamientos son constantes y periódicos como los del Nilo.

No obstante , los aluviones continuos que tienen lugar en las embocaduras del Missisipi y en el fondo del golfo de Méjico , no han cegado vastos espacios de terrenos , asi como tampoco los operados por los rios de la Plata y de las Amazonas en el Brasil , y finalmente por el Orinoco. A pesar de la magnitud y la rapidez de estos rios , los mas considerables de los que recorren la superficie terrestre , sus efectos son estremamente limitados.

Tal consecuencia se deduce igualmente de la poca estension que ocupan los depósitos de maderas flotantes que el Missisipi arrastra hácia su embocadura , ó los que

se producen en las costas de los mares polares. Todos estos fenómenos, restringidos en estremo, no son pues muy antiguos.

El grandor de las terreras, que se forman de una manera constante, no depende únicamente del espacio de tiempo en que se operan, sino de multitud de otras circunstancias. En su estension influye la violencia de las lluvias que dan mas actividad á la corriente de los rios, asi como tambien la frialdad de los materiales sobre los que sus aguas ejercen su accion.

Influye tambien la mayor ó menor compresion que presentan los rios y otra multitud de causas igualmente variadas, sobre las que es imposible establecer cálculos precisos.

Causas tan diferentes deben haber influido con mucha mas intensidad, cuando las terreras de los rios han comenzado á formarse en los tiempos actuales, y siendo asi, ¿cómo querer medir su accion segun los efectos que producen en nuestros dias? Siguiendo semejante marcha se llega á resultados totalmente gigantescos y fuera de proporcion, con lo que nos revelan los monumentos y las tradiciones históricas.

Asi se ha querido suponer que el Nilo hubiera necesitado mas de 40,000 años para trasportar los terrenos necesarios á la formacion del suelo del Egipto. Adoptáremos, si se quiere, este cómputo; pero lo que no dejaremos de contestar es, que estos 40,000 años sean posteriores á la aparicion del hombre.

La cuestion no es ahora saber desde qué época han comenzado á formarse los aluviones, mas si la de averiguar si el hombre ha aparecido sobre la tierra con anterioridad á la formacion de todo aluvion. De aqui resulta, que los hechos nos demuestran que las capas mas supe-

riores de los terrenos terciarios son esencialmente formaciones de transporte, razón por la que muchos observadores los han confundido con los depósitos diluvianos, cuya fecha y modo de formarse son del todo diferentes.

Estas capas terciarias están compuestas de arenas más ó menos pulverizadas, y aun muchas veces de cascajo y guijos rodados, arrastrados al bajo del antiguo mar por los ríos de los tiempos geológicos, y abandonados en los continentes al retirarse las aguas saladas. Estas arenas, cuyo espesor es en extremo considerable, han recibido el nombre de falunos cuando contienen un gran número de conchas,

Los terrenos cuaternarios, de una edad aun más reciente, están igualmente formados por materiales de transporte ó de aluvión, y terminados por el diluvio. Y á la verdad los diferentes depósitos que forman parte de ellos son de diversas edades, así como las formaciones que los sobrepujan. Con efecto, algunos parecen contemporáneos de la especie humana, y aun posteriores á la invención de las artes, puesto que ellos encierran sus productos. Pero los hay más espesos y de más extensión constantemente inferiores á los primeros, y que son por el contrario anteriores á la existencia del hombre; estos últimos no encubren jamás los despojos que contienen aunque estén lejos de carecer de cuerpos organizados; y solamente lo hacen con las especies que no son iguales á los más modernos de estos depósitos.

Unos y otros forman parte de las terreras del Nilo, así como de todos los ríos de la tierra; así se conciben los errores á que ha debido conducir la apreciación de efectos producidos á largos intervalos y por las causas más diversas. Los depósitos más antiguos de transporte de los terrenos terciarios parecen haber sido formados de

una manera lenta y graduada, si se juzga por su disposicion y regularidad. No sucede lo mismo con respecto á la causa que ha diseminado los depósitos diluvianos; esta ha sido continua y violenta, segun lo anuncian numerosos guijos rodados y la mutilacion de los restos orgánicos que se ven diseminados.

Debe aplicarse á estos últimos todo aquello que las tradiciones de los pueblos nos enseñan relativamente á esta inundacion posterior á la aparicion del hombre, y cuyas señales son tan evidentes en la superficie del globo. Este acuerdo notable entre los hechos físicos y los monumentos de la historia, debe inducirnos á hacer todos los esfuerzos imaginables para levantar el velo que oculta aun una parte de los hechos que nos interesa conocer y consignar.

Este velo no es bastante espeso para no permitirnos juzgar que el diluvio y los depósitos de aluvion no deben estar comprendidos en los terrenos que pueden darnos ideas precisas sobre la época en que los rios han comenzado de nuevo á depositar sus turbiones. Ella solamente es la que está ligada con la renovacion de la especie humana, y la antigüedad de los continentes terrestres en su forma y disposicion actual.

Esta fecha tan importante para la historia del hombre y la del relieve de la superficie de la tierra, no será bien conocida hasta que se haya distinguido la parte de los terrenos de aluvion anterior á los depósitos diluvianos, de aquella que les es posterior. En tanto no se haga esta distincion, se confundirán depósitos de edad muy distinta, y por consiguiente no se podrá apreciar con exactitud la época en la que han comenzado á producirse los terrenos de terreras posteriores al diluvio.

A pesar de esta confusion y de la rapidez atribuida

por todos los observadores á la marcha de las terreras, en ninguna parte han producido grandes efectos. Los naturalistas estan todos de acuerdo sobre este punto importante; que para evaluar su principio á 5 ó 6,000 años, es necesario suponerles en el origen de su formacion una actividad mas grande que la que se les ve ahora.

A esto tienden las indagaciones que Dolomieu y Girard han hecho acerca de las terreras del Egipto y Astruc, de los del Delta en el Ródano, y por último de Deluc, Fortis, Prony y Wiebeckling; y acerca tambien de los aluviones de las costas del mar del Norte, el Báltico, el Adriático y Holanda. Merecen sus observaciones tanta mayor confianza, cuanto que han sido hechas en diversos paises y diferentes épocas, sin que se participaran unos á otros el fruto de sus trabajos, ni partiesen de antemano de una idea fija. Asi es que semejante resultado deducido del todo de las investigaciones de los espresados físicos, los cuales no pueden estar mas de acuerdo acerca de la época en que se verificó la renovacion del género humano, prueba lo exacto de esas investigaciones, asi como de los documentos que suministra la historia.

Lo mismo que acabamos de observar con respecto á las terreras del Nilo, podemos decir de las del Pó, rio que deja una cantidad de limo tanto mayor, quanto que desaguan en él varios rios, entre ellos el Trebia, el Taro y el Reno. Sin embargo, pocas veces sale el Pó de madre y nunca estralimita sus orillas, siendo asi que constantemente se levanta su álveo; porque su rapidez arrastra todo el cieno que no puede permanecer en sus orillas, teniendo que contenerle con fuertes diques.

De consiguiente, el Pó es uno de los rios que mas depósitos deja, hasta tal punto, que en su embocadura los aluvianos quitan al mar Adriático cerca de 50 metros



al año, no siendo de estrañar por tanto, que de rësultas de la rapidez de los aluviones del espresado rio, Adria, poblacion que se edificó despues del sitio de Troya, es decir, hará unos 3,000 años, en la misma orilla del mar, dista ahora de ella 6 leguas. Es verdad que tambien ha contribuido á ello otra causa, á saber: que el mar es poco profundo hácia las embocaduras del Pó, y los aluviones se estienden en poco tiempo ganando terreno y cubriendo rápidamente grande estension.

No ha faltado quien al examinar la magnitud de los aluviones del Pó ha supuesto, aunque gratuitamente, que toda la parte superior del valle desde el mar Adriático hasta Turin, debió ser en su origen un golfo profundo, y que su suelo actual está enteramente formado en un espacio de mas de 80 leguas con los materiales que el rio acarrea. Pero lo que hay de cierto es, que la mayor parte de esos materiales compuestos de arena, marga y guijarros rodados arrancados probablemente del declive de los Alpes y los Apeninos, pertenecen á los tiempos geológicos, y parecen oriundos de los depósitos diluvianos, no pudiendo en consecuencia revelarnos la fecha en que el Pó dió principio á sus aluviones. De todos modos puede asegurarse, segun los efectos cuya estension nos es dado calcular, que esta fecha no es muy remota á pesar de la rapidez con que se verifican.

Por otra parte, es tan irregular algunas veces la marcha que siguen en su formacion las terreras, que por lo general es muy difícil sacar deducciones exactas de ello, bastando solo para probarlo citar un hecho no muy lejano, y cuya averiguacion es sumamente fácil. Habrá unos 60 años que una torre llamada de Terra-Nova, cerca de Aguas-Muertas, y que en un principio se edificó en tierra firme, se hallaba en aquella época á media legua corta de la pla-



ya; pues bien, en el dia existe á mas de una legua dentro del mar.

Semejante cambio de situacion parece que deberia haberse verificado en mucho mayor espacio de tiempo que el que nos anuncian los hechos históricos, si no fuese tan positivo; y esa variacion de sitio podria dar lugar á equivocaciones, pues nada mas fácil que suponer en vista de tal modificacion que el mar avanza hácia los continentes, cuando este efecto es puramente local.

Efectivamente, ese cambio es el resultado necesario de las variaciones que los grandes rios introducen en la forma del litoral de los continentes, siendo producido en el caso presente por las terreras del Ródano. Para convencerse de ello no hay sino comparar las modificaciones que este rio ha introducido en el litoral que se halla por bajo de su embocadura con las pocas variaciones que ha sufrido el de la parte alta, el cual no ha tenido cambio alguno desde Strabon y Pomponio-Mela, mientras que sucede todo lo contrario en la parte inferior de la costa del mencionado rio.

Este efecto es mas notable porque los aluviones del Ródano son mucho menos considerables que los del Pó: como que, segun la posicion actual de la *fossa Mariana*, son tan pequeñas las terreras de este último, que se ha calculado en 1,000 metros únicamente la parte de terreno que en el espacio de 1,900 años han ganado en algunas partes de las orillas del Mediterráneo.

No debe atribuirse, pues, á su accion el que Aguas-Muertas se haya alejado de la costa, pues es algo mas que dudoso que nunca, y especialmente en tiempo de San Luis, hubiese sido aquella poblacion un puerto de mar; ademas de que no eran tan grandes los buques del espre-sado rey que no cupieran en los canales inmediatos á

Aguas-Muertas que van á parar al mar. Pero lo que hemos dicho de la torre de Terra-Nova, la cual se halla muy distante de ese puerto imaginario, prueba, que á pesar de los aluviones del Ródano, el mar camina hácia el interior de las tierras por la parte de las costas del Mediterráneo; efecto sin duda puramente local, pero que no por eso deja de ser menos efectivo. Segun esté hecho, en vez de avanzar el Mediterráneo hácia Aguas-Muertas, se ha alejado de este punto; mas hay otras razones para creer que desde aquella época no ha variado de un modo conocido la posicion de dicho pueblo.

Puede citarse, por último, un ejemplo notable del poco efecto que en el dia causan los aluviones; la llanura del Rosellon la atraviesan en su mayor parte tres rios de bastante importancia, como son el Gly, el Tet y el Thec, y á pesar del cieno que acarrean en su confluencia, valen poco sus aluviones comparados con los de los tiempos geológicos, los cuales componen con los depósitos diluvianos casi la totalidad de los terrenos que hay diseminados en la superficie de aquel gran valle. Semejantes hechos, cuya evidencia salta á los ojos de cuantos los observan, nos indican cuán pequeñas son las terreras actuales comparadas con los antiguos aluviones, lo cual prueba que no se forman desde tiempos muy remotos.

Citaremos todavia otros hechos, propios para demostrar que, no obstante la rapidez con que se forman las terreras, en parte alguna han causado grandes efectos.

El año de 1829, famoso por la violencia de sus inundaciones, prueba que no siempre debemos fundarnos en el tiempo para apreciar su accion. En el mes de agosto del referido año asoló y trastornó una inundacion repentina la cuarta parte de estension de la Escocia, bastando tres dias de lluvia, esto es, el 2, 3 y 4 de agosto, para que

los rios saliesen de madre y convirtieran en un Océano el vasto espacio hasta donde se estendieron; como que de resultas de la violencia de las aguas desaparecieron los caminos, las poblaciones, los plantíos y las selvas, arrastrados en su rápido curso. (Nota 1).

Caminos de mas de 10 leguas quedaron destruidos completamente; puentes de piedra, edificados sobre rocas, saltaron hechos pedazos; magníficas praderas se convirtieron en montes de arena, y los árboles siguieron el curso de las embravecidas aguas que las habian arrebatado del suelo donde prosperaran por espacio de tanto tiempo. En una palabra, el condado de Moray, que fue donde se sintió el terrible azote, ofrecia por todas partes la imagen de la desolacion y la muerte.

Entre los hechos mas extraordinarios que resultaron de aquella inundacion, puede citarse el precipicio que se abrió cerca del castillo de Relagas. Aquel repecho que tenia 56 metros quedó cortado perpendicularmente en la roca de resultas de la violencia del torrente y de los golpes que sobre él descargaban los peñascos que arrastraba en su rápido curso (1).

La magnitud de las terreras formadas por este fenómeno, y la cascada que de él nació, demuestran que no siempre se necesita largo espacio de tiempo para producir grandes resultados.

Es difícil dudarle si fijamos la atencion en las terreras formadas en la misma época por el desbordamiento de Neva. ¿Pero á qué ir tan lejos cuando en ese mismo año de 1829 se vieron en toda la Francia muchos efectos iguales ó parecidos? Los hechos hablan muy alto para que nos detengamos mas sobre este punto; es, pues, eviden-

(1) *Revista Británica*, setiembre de 1830, pág. 47.

te que la estension de las terreras guarda proporcion con la violencia de la causa que las produce y la duracion del tiempo.

Sin embargo, citaremos tambien la terrible inundacion que en 1838 asoló la mayor parte de Hungría, inundacion producida por el deshielo de grandes masas, y que se estendió desde Gran hasta mas arriba de Pest. En las inmediaciones de esta última poblacion tuvieron lugar los mayores desastres; grandes montones de hielo se estacionaron en un punto, aglomerándose de tal manera, que detuvieron el curso de las aguas; y resultando de aqui, que una gran parte de la capital de Hungría fue casi destruida.

Inundaciones por el mismo estilo hubo, segun parece, en mayor escala en los primeros tiempos históricos, y las aguas llegaron algunas veces á extraordinaria elevacion, formando depósitos que, en razon de su altura, dan lugar á creer se elevaron con posterioridad á su formacion.

En fin, es un fenómeno perturbador de la época actual, cuyos resultados son tan importantes y estensos, que si se midiese su grandor sin fijar la atencion en las causas que los han producido, se supondria que han necesitado siglos. Este fenómeno es el de las trombas, cuyos daños son tan espantosos. Como prueba de la violencia que casi siempre acompaña á las avenidas, citaremos la tromba que en 1839 asoló gran parte del distrito de Uzés (Gard), pues en menos de veinte y cuatro horas cayó sobre aquel infortunado distrito cerca de 0<sup>m</sup>, 488 (18 pulgadas de agua).

Por último, las terribles inundaciones que en 1840 desolaron los valles del Loira, el Arve, el Saona y el Ródano, prueban suficientemente que no puede calcularse

únicamente por el tiempo sus resultados. Efectivamente, en el espacio de algunos días, los llanos mas estensos se cubrieron de espesísimas capas de cieno y de guijarros, y no solo cubrieron las aguas hasta 3 ó 4 metros las calles, sino que merced á la violencia de aquellos aluviones vinieron á tierra muchos edificios.

Con todo, los efectos, tanto particulares como generales, de las inundaciones que sobrevienen en nuestros días, por terribles que sean, parecen bien pequeños si los comparamos con los que tuvieron lugar antes de los tiempos históricos. Asi es que, al considerar la acumulacion de los restos que cercan el pie de los montes altos, ó el poco progreso hecho por los rios para cegar los lagos porque pasan, á pesar del limo que dejan diariamente y de hora en hora, es preciso conocer que bastan algunos miles de años para que asi suceda.

Calculando el aumento del delta de los rios en que el terreno invade al mar, en la embocadura de los rios, por el depósito de tierra y limo que gradualmente van arrasando en su curso, puede asegurarse la fecha en que se verificó la última revolucion que asoló la superficie de la tierra. Hasta se puede, con arreglo á hechos históricos y en una fecha dada, determinar la distancia que hay desde el mar á la cabeza del delta, y calcular de este modo su aumento anual. Si se compara en seguida este espacio con la estension total del territorio que debe su existencia al rio, es fácil calcular el tiempo desde que está corriendo en su lecho actual.

El delta del Ródano, segun ha probado Astruc, comparando el estado que hoy tiene con lo que dicen Plinio, Pomponio-Mela y Strabon, se ha aumentado en unas 9 millas desde la era cristiana. Prony ha examinado tambien con la mayor atencion el del Pó, y segun sus observacio-



nes, el nivel del rio está ahora mas elevado que los techos de las casas de Ferrara. Los aluviones han ganado 6,000 toesas hácia el mar desde 1694, lo que da un aumento de cerca de 50 metros, y Adria, de cuya poblacion ha tomado nombre el Adriático, dista ahora del mar mas de 18 millas.

Estos ejemplos, á los cuales seria fácil añadir otros muchos, no permiten que concedamos un largo período á la accion de los rios. Efectivamente, unos rios que arrastran consigo depósitos tan considerables que casi se ve lo que aumentan anualmente, no pueden haber exigido millares de años antes de llegar á su nivel actual.

Mr. Gervais de la Bise ha conseguido el mismo resultado tratando de conocer la época en que se retiró el mar ó en que se estendió la tierra por los depósitos del Orne, gracias á monumentos erigidos en diferentes épocas conocidas. Con arreglo á estos monumentos, no hay mucho mas de 6,000 años que dichos depósitos empezaron á producir sus efectos; hecho interesante que se halla consignado en el escrito publicado por este observador con el título de *Conformidad del Génesis con la geología*. (Cahen, 1803, pág 75).

## II.—De la caída del agua sobre la superficie de los continentes.

Se ha creido tambien que podrian servir para graduar los tiempos, los cambios que producen en la superficie de los continentes ciertas caidas de agua. Siendo proporcional la escavacion producida por diferentes cascadas sobre las rocas en donde saltan hasta el momento en que



las aguas corrientes empezaron su accion, se puede llegar hasta la fecha de su origen comparando los efectos que se les ha visto producir en un tiempo dado.

Este principio sencillo ha servido de base para estudiar las grandes caidas de agua, habiéndose tratado de reconocer por una observacion directa dónde tuvieron su origen. La célebre cascada del Niágara es una de las que en este concepto ha llamado mas completamente la atencion.

El lago Erie, superior al lago Ontario, se comunica con este por medio del rio Niágara, que á las dos terceras partes de su curso forma la magnífica cascada conocida con el mismo nombre. Esta caida, de una inmensa cantidad de agua, tiene sobre 50 metros de altura. Como el lugar escarpado desde donde se precipitan las aguas del Niágara forma una saliente considerable delante de las rocas cortadas á pico, puede pasarse por debajo de esta cascada y admirar con comodidad sus sorprendentes efectos.

La cumbre de esta vertiente está cubierta con una capa calcárea bastante espesa, que tiene por único apoyo bancos de un terreno margoso que se descompone con la mayor facilidad. De aqui resulta, que el terreno inferior se escava por detrás de la cascada y deja fuera de aplomo el terreno calcáreo de la altura desde donde se precipita el rio; haciendo el peso de las aguas que la meseta, falta de resguardo, se derrumbe en la quebradura interior.

Sucede con el rio lo que con una cascada que cayese sobre una losa de marmol y se derramara por una de sus orillas; al cabo de tiempo llegaria á formar un pequeño surco que se iria profundizando cada vez mas. La catarrata obra exactamente lo mismo; pero se ignora la rapidez con que el agua desgasta las orillas de su sumidero. Tam-

bien se ignora si la roca calcárea por donde pasa ha tenido siempre la misma dureza, y si las aguas del río no arrastran, en las épocas de su desbordamiento, los guijarros rodados que deben aumentar necesariamente su acción. A pesar de esta ignorancia, se ha supuesto, según el relato de algunos ancianos que dicen haber visto en su infancia árboles y otros objetos en la orilla mas inmediata del lago Ontario, que se puede valuar este trastorno en unos 35 metros (100 pies) cada 100 años.

Calculando en seguida la longitud total del barranco en su estado actual en 40,000 pies, se ha supuesto que la cascada debió necesitar 40,000 años para llegar al estado en que hoy se encuentra.

Esponer semejantes cálculos es en cierto modo demostrar su futilidad; pero á ser exactas, se necesitaria, para retroceder á la fecha de la aparición del hombre, probar que comenzaron en esa época. Este hecho se halla desmentido por todas las observaciones, pues está suficientemente probado, que mucho antes de los tiempos históricos las aguas corrientes ejercieron su acción sobre la superficie de la tierra, y aun con mas intensidad que actualmente.

Sin duda la caída del Niágara se efectuó en otro tiempo á la altura de Queensten; sin embargo, por la acción del agua sobre la piedra ha retrocedido considerablemente acercándose al lago Erie, supuesto que se ha separado del lago Ontario, adonde ha hecho retroceder las aguas. Los medios intentados para calcular, según la marcha de este retroceso observada desde hace cerca de 50 años, el tiempo necesario para reconocer la cortadura de todo el banco de la roca calcárea y hacer desbordar el lago, no han producido resultado alguno. También los geólogos ingleses y entre otros el profesor Rogers, han negado ese

efecto de las aguas, y han atribuido el horadamiento de la profunda garganta por donde corre el Niágara á una inmensa corriente diluviana, cuyos enormes pedruscos de sienita que ocasionaron en el lecho del rio numerosas corrientes, demuestran la existencia y direccion. Segun estos observadores, todo cuanto puede ocasionar el horadamiento actual se limita á un canal inclinado.

Al considerar de qué modo continúa la escavacion, parece haber sido abierta toda ella de la misma manera, con tanta mas razon, cuanto que el conjunto de la garganta se crée que tenga el mismo origen. Esta circunstancia no hace, sin embargo, que la accion de las corrientes diluvianas haya dejado de influir en semejante abertura. Pero no es ciertamente, como tal vez pudiera pensarse, la fuerza de la masa de agua que cae con violencia sobre las rocas calcáreas, lo que las desune y destruye; pues este agua se convierte muy pronto en un polvo descolorido, cuya accion directa carece casi de influencia.

Depende esto de una causa muy distinta, lo cual es bien sencillo; debajo del lias calcáreo se advierten margas esquisitas que, deseosas de agua, la toman en cantidad considerable. Cuando llegan las sequias ó heladas se trastornan estas margas, y sus restos son arrastrados en seguida al barranco inferior. Las rocas calcáreas resisten mas, sin duda, á todas estas influencias; pero faltas de sus apoyos se desmoronan con ellos, y son arrastrados continuamente al abismo que las aguas han abierto á su pie.

Como las capas calcáreas estan horizontales y su espesor es igual por todas partes, es probable que continuará este efecto hasta que haya llegado al lago Ontario. Pero la rapidez de la erosion proviene de tantas causas accidentales, que despues de inspeccionar los sitios Mr. Gibson, creyó que era dificil establecer algunas conjeturas algo proba-

bles acerca de su marcha futura, y mucho menos con respecto á los siglos pasados.

A pesar de haberse fijado la atencion por espacio de 50 años sobre este curioso fenómeno, no hay datos suficientes para calcular su progreso; pues ¿cómo es posible formar una idea terminante acerca de circunstancias tan variables como la accion de agentes exteriores, y con especialidad la de agentes atmosféricos, y por último, las variaciones que experimentan las capas sobre que obran las aguas corrientes? Tantas y tan diversas causas no suministran nocion alguna para poder apreciarlas, ni nos ilustran acerca de la fecha en que, engrosadas las aguas del rio Niágara con las del lago Erie, empezaron á correr y á formar la cascada cuya caída por la costa de América es de 164 pies ingleses, y por la del Canadá solo de 158.

Así es que no pocos geólogos americanos han creido que, aun cuando quedase cortada completamente la barrera calcárea, la corriente del agua del lago seria mas lenta de lo que se presume á primera vista; y la catástrofe de que se ven amenazadas las llanuras inmediatas no tendria las consecuencias funestas que se han temido probablemente sin motivo alguno.

Es verdad que en el estado actual de las cosas, las aguas del rio Niágara no experimentan al parecer notable variacion en su nivel, merced á las lluvias ó á circunstancias atmosféricas, y lo mismo sucede con la cascada, ya corresponda á la costa de América, ya á la partida de la gran caída de agua que mas se acerca al Canadá. Tanto menor es cualquier duda que sobre esto ocurriese, cuanto que, segun dicen todos aquellos habitantes, la cantidad de aguas de la cascada del Niágara, casi sigue siendo la misma, aunque el lago Erie que la alimenta recibe en su seno una multitud de riachuelos cuyo caudal de agua proviene en su

mayor parte de lagos cuyo número y estension son de mayor importancia que la suya.

Existe un hecho positivo que, aunque no ha llamado la atencion de esos mismos habitantes, demuestra lo fundado de sus asertos. Cerca de la caída del agua y en los bordes de la roca de que se desprende la cascada, se ven numerosas plantas bastante delicadas y de un verdor sumamente agradable, que prosperan allí porque encuentran cierta abundancia de tierra vegetal. Ahora bien, ¿quién habrá que conciba que esa tierra y las plantas de que está cubierta podrian mantenerse de un modo permanente si creciesen las aguas del Niágara como crecen, otras y arrastrasen consigo enormes pedazos de roca? Sucede á esas plantas lo que á las que cubren los peñascos desmoronados que se ven á la salida del manantial de Vaucluse; á pesar de la impetuosidad y la abundancia de las aguas que brotan de él, no arrancan aquel verde tapiz porque no llevan en su curso ni chinias, ni pedazos de roca.

Estas rocas se detienen en el Niágara mucho antes de la cascada, produciendo numerosos y rápidos remolinos que embarazan su navegacion desde el lago Erie hasta Whirtpool; pero desde este punto hasta el lago Ontario el Niágara es favorable á la navegacion, como lo prueba el haberse establecido allí barcos de vapor. En aquella parte las aguas corren muy tranquilas á pesar de hallarse profundamente encajonadas y ser muy escarpadas las orillas del rio. Este efecto no se ha producido mas allá de Whirtpool, en donde las aguas se hallan en extremo agitadas, no solo por su mayor impetuosidad, sino en razon de los numerosos pedazos de rocas que han sido arrastrados hácia el álveo del rio por las corrientes diluvianas.

Por un cuidado digno de la sagacidad de los ingleses, el propietario de la isla de las Cabras (*Goat Island*), al



hacer un jardín en dicha isla que se halla muy próxima á la cascada, cuidó de conservarla en su estado primitivo, tal como estaba en la época de su descubrimiento.

Encuéntanse, según ya llevamos dicho, un gran número de lagos mas allá de la cascada del Niágara, habiéndolas igualmente del lado de acá, como por ejemplo el Ontario, en el que corren las aguas del río de este nombre, el cual va á aumentar el de San Lorenzo. Esta cordillera de lagos que se suceden en cierto modo los unos á los otros, parece haber sido formada por una corriente inmensa. Estos lagos vuelven después á encontrarse desde el río Mackensie hasta las fronteras setentrionales de la Pensilvania; no pudiéndose atribuir su formación á las aguas actuales, aun suponiendo doble su fuerza erosiva que, como se sabe, no es considerable sino cuando está auxiliada por chinarras ó por fragmentos de rocas.

El gran número y la naturaleza granítica y volcánica de los pedruscos rodados que se encuentran por todas partes en aquel grande intervalo, indica que la masa de agua que ha desnudado aquellos valles formando esos profundos lagos, debe tener relacion con los tiempos geológicos. Por otra parte, la distribución de esos pedruscos anuncian que proceden del Océano Pacifico. La corriente que les ha diseminado parece que trae su origen de hácia el Sur del estrecho de Behring, para desaguar parte en el golfo de San Lorenzo, y parte en el de Méjico. Del mismo modo los restos de las formaciones arrastrados cubren el terreno en las orillas del Ohio y del Missisipi hasta Natchez, por la parte del Sur.

Enunciar hechos tan gigantescos es manifestar que las causas actuales no son capaces de producirlos. Desde luego, supuesto que se refieren á épocas geológicas, no es posible fundar en ellos cálculos á propósito para hacernos



conocer la fecha de la aparicion del hombre en la tierra.

Cuanto acabamos de esponer acerca de la cascada del Niágara, puede igualmente aplicarse á todas las demas caidas de agua. Las mismas circunstancias se presentan en las cascadas de Gavarnia (Francia) y de Staubach, (Suiza), cuyo salto es perpendicular casi como el de las cataratas del Missouri, del Orinoco y del Parana (América), compuestos de una série de resaltos mas ó menos considerables que caen gradualmente. Unos y otros, sea cual fuere la altura de su caída ó el punto desde donde parten sus aguas al nivel del remanso en que se deslizan, son todas anteriores á los tiempos históricos, pues de otro modo no es posible concebir cómo no han ejercido su accion desde el momento en que ha habido aguas corrientes en la superficie del globo.

Asi es que la cascada de Gavarnia, que es la mas alta que se conoce en el mundo (tiene 407 metros ó sean 1,266 pies), y la última catarata del Nilo, esto es, aquella cuya caída de agua es mas corta (0<sup>m</sup>, 975, ó 3 pies) han causado su efecto, no solo en los tiempos geológicos, sino en época muy remota, es decir, la en que se precipitaron los depósitos terciarios.

En efecto, á consecuencia de la elevacion del suelo secundario, aquella época vió separarse del Océano los mares interiores, y las desigualdades de la superficie de la tierra llegar á ser más numerosas y considerables que antes; pero desde que se formaron las grandes cordilleras de montañas, el relieve del globo fue necesariamente menos uniforme; debiendo favorecer la inclinacion del terreno el curso de las aguas corrientes.

¿Cómo no suponer que desde entonces debieron empezar á ejercer su accion? Sus resultados han sido tanto mas sensibles, cuanto que las aguas obraban sobre un

terreno sumamente blando y que acababa de ser removido hasta en sus cimientos.

Hoy es muy difícil distinguir estos primeros efectos de los que han producido las causas actuales cuya intensidad es mucho menor; mas para servirse de semejante cronómetro, á fin de calcular la fecha de la aparición del hombre á la de la renovacion del género humano, seria preciso antes que todo haber distinguido la parte de este fenómeno que tiene relacion con los tiempos geológicos, de la que se verificó despues de los tiempos históricos. Mientras no se haga esta distincion con cierta exactitud, no se pueden, segun parece, emplear los hechos relativos á las diversas caidas de aguas que existen en todas las partes del mundo, para determinar un punto tan importante de nuestra historia, cual es el de nuestra aparición en la tierra.

Por lo demas, la existencia de las numerosas cascadas que se ven en todas partes repartidas por los continentes, y principalmente en los sitios mas elevados, es una prueba de que no han experimentado grandes cambios despues de los tiempos históricos. En efecto, pocas de ellas se han trasformado en corrientes, ó sean una especie de pequeñas cataratas que interrumpen á veces la navegacion de ciertos rios, sobre todo en la América setentrional. Como el número de estas corrientes, producidas por la disminucion de las cascadas, es poco considerable en comparacion de las últimas, se debe deducir necesariamente que las cataratas han debido permanecer en su mayor parte segun estaban en su origen.

No es, sin embargo, menos notable que esas pequeñas caidas de aguas ó esas corrientes, mucho mas numerosas en el Nuevo Mundo que en el antiguo continente, tiendan, como las cataratas, no solo á nivelarse, sino á

disiparse enteramente, como lo demuestra la diversidad de sus proporciones en ambos hemisferios.

No obstante, á pesar de esta tendencia manifiesta, las corrientes y cataratas no han llegado á su colmo en parte alguna, sin embargo de las causas activas que tienden sin cesar á este objeto.

Esta última circunstancia ha llamado la atencion de todos los observadores; porque en lugar de formarse, como las cataratas, por un brusco derrumbadero, las corrientes son debidas á la grande inclinacion de ciertas partes del terreno, por donde pasa el agua encajonada á derecha é izquierda por elevadas orillas. En el primer caso, los precipicios adonde van á parar las grandes caidas de agua distan mucho de haber perdido su profundidad, por muy considerable que sea la cantidad de cascajo que han arrasrado. En el segundo, la inclinacion de los terrenos donde desaguan las corrientes parece que no ha experimentado tampoco notables variaciones en los 6 ó 7,000 años trascurridos desde los tiempos históricos.

### III.—*De la accion de las aguas de los lagos sobre sus orillas y desagües.*

Las aguas que llenan los lagos tienen una doble accion; la primera se ejerce sobre sus orillas, á las que baten sin cesar en los momentos de sus crecidas; la segunda, no menos poderosa, es la que ejercen contra los obstáculos que se oponen á su curso, accion tanto mas enérgica, cuanto que el volúmen y la rapidez de sus aguas es mas considerable y su caída mayor.

Esta doble accion tiende de un modo constante á di-

solver esta afluencia de aguas, sobre todo, aquellas que se encuentran en alturas considerables. Sin embargo, los lagos elevados, lo mismo que los de los llanos, estan aun tan completos como si se hubieran formado ayer; de lo cual nos presenta un notable ejemplo el lago de Balais, situado exactamente debajo del pico mas elevado del Canigu (Pirineos Orientales).

La integridad de este lago y la de la mayor parte de los que se hallan en las alturas es tanto mas sorprendente, cuanto que todos reciben casi á cada momento una gran cantidad de fragmentos de rocas y de limos que deberian haberles cegado haciéndoles desaparecer enteramente, á la manera que las mismas causas hicieron desaparecer los lagos de los tiempos geológicos, á la sazón tan estensos y numerosos. Como no vemos secarse en parte alguna los lagos actuales, á pesar de la actividad de las causas que elevan sin cesar el nivel de su fondo, es preciso que estas causas hayan empezado no hace mucho tiempo.

El cómo se han llenado estos lagos, ó si se quiere, cómo se ha elevado su fondo, es un hecho tan general como el que se efectúa en las aguas corrientes, cuyo fondo se eleva tambien de un modo constante á consecuencia de las grandes partículas que arrastran siempre consigo. Esta accion obró del mismo modo en los grandes que en los pequeños lagos, sin embargo de que los efectos que produjo no progresaron mucho, pues ha disminuido muy poco su profundidad primitiva. Su nivel está modificado en tan cortas proporciones, que las mismas causas le han hecho variar en los bajos marítimos, como se ve en los lagos de Aubrac, situado en terrenos muy elevados.

Asi es que la mayor parte de los observadores, y entre ellos Saussure, se han admirado del pequeño cambio que ha sufrido el nivel de esa reunion de aguas. Este juicio-

so físico cita como un ejemplo notable de esto, el lago de Lucendro, situado á una legua del hospicio de San Gothardo. Dicho lago, estrecho y largo, se halla encajonado entre elevadas y escarpadas rocas que se desmoronan continuamente sobre su álveo, terminando en una pequeña llanura esta reunion de aguas así encerradas. Esta llanura se estiende de continuo por el lago de resultas de los témpanos de hielo y los restos de las montañas vecinas mas elevadas; pero como aun existe el lago sin cambio notable en su profundidad, es necesario que las causas que tienden á cegarle no hayan tenido principio hace mucho tiempo, tanto mas, cuanto que su actividad es tan intensa como constante.

Adviértense iguales efectos así en los lagos situados en grandes alturas, como en los que se hallan en los bajos. Citaremos entre los primeros el de Oo, en los Pirineos, que está en cierto modo rodeado de escarpadas montañas, de las que se desprenden continuamente témpanos de rocas. A pesar de su encajonamiento y de la violencia con que se desploman los peñascos, su profundidad es aun de 74 á 75 metros. Las rocas que se desprenden de un modo constante no hacen mas que formar en las orillas una especie de declive, que solo es considerable hácia los lados por donde se derrumban las rocas en gran cantidad.

El fondo del lago ha variado tan poco por estas caidas, que presenta una superficie casi unida y horizontal en la mayor parte de su estension, cubierta por un limo micáceo y muy arenoso. Tales son los efectos de todas las causas activas que tienden á cegar el lago de Oo, notable aun bajo otro concepto.

Recibe allí tambien un gran aumento el agua, cuya caida produce la cascada de Seculejo, que tiene por lo



menos una altura de 510 á 512 metros, lo cual puede dar una idea de la rapidez é impetuosidad de las aguas que la forman. Dicha cascada está cortada en dos partes por un pico saliente de la roca, que la hace variar un poco de direccion en el centro de su caída. A pesar de la fuerza erosiva de las aguas, aumentada por las piedras que arrastran constantemente, el pico saliente de la roca por donde pasan, parece no haberse disminuido.

Esta circunstancia es mas sorprendente, porque la altura de la cascada ha sufrido grandes variaciones en su nivel desde poco tiempo á esta parte.

Se observa una notable disminucion entre los casos publicados en diversas épocas y los que refiere Mr. Bou-bée en sus observaciones de 1831. Observa este geólogo, relativamente á la altura de la cascada del lago Oo, que la destruccion de la roca sometida á la impetuosidad del torrente es estremadamente rápida, y sin embargo existe siempre su pico saliente. Los numerosos restos de las piedras arrojadas por la cascada y lanzadas en el lago, debieron levantar el nivel y aumentarse en igual proporcion; mas, no obstante, solo han formado en derredor de esta reunion de agua una especie de declive poco considerable, produciendo la disminucion del centro del remanso. Pero esta parte central es aun muy estensa, sobre todo si se la compara con los declives de las rocas que la rodean por todas partes. Estas causas han reducido necesariamente la altura de la cascada por sus dos extremos, y modificado la forma del lago; pero sus efectos son poco sensibles y de poca consideracion.

IV.—*De la accion de las aguas en las cavidades subterráneas.*

El carbonato de cal, aunque insoluble en el agua, es arrastrado continuamente en disolucion por las aguas subterráneas. Semejante efecto tiene lugar porque esta sal es soluble cuando es excesivo el ácido carbónico, sobre todo cuando la presion es considerable como la que puede presumirse existe bajo cierto espesor de las capas terrestres. Asi es que la mayor parte de las aguas subterráneas contienen cantidades mas ó menos notables de sales calcáreas. Estas se precipitan cuando las aguas que estan cargadas reciben el contacto del aire, evaporándose el ácido carbónico, porque se disminuye la presion de dichas aguas. Fórmanse asi en el interior de las cavidades subterráneas, como en el exterior, abundantes depósitos de materias calcáreas que se convierten en estalágmicas y estalácticas.

A pesar de la abundancia de estos depósitos y de la prontitud con que se forman, no se ven en caverna alguna los pasajes, ni las menores hendiduras tapadas por ese conjunto de materias calcáreas. No debe, pues, hacer mucho tiempo que comenzaron á precipitarse, porque sin embargo de la rapidez de su marcha, sus efectos son aun de poca consideracion.

Para dar una idea de esa rapidez citaremos un hecho bastante notable, de cuya exactitud salimos garantes, teniendo en nuestro poder los documentos que lo confirman. Mr. Marsolier bajó en 1782 á la gruta de las Señoritas, cerca del Ganges (Herault), y dejó una quijada de cerdo. Habiendo yo descendido en 1817, esto es, 35 años despues, puse el mayor cuidado en encontrar la quijada que Mr. Marsolier habia depositado; pero probable-

mente, á no ser por las señales exactas que él habia dado, no hubiera podido encontrarla. Descubri al fin la quijada unida á otras estalágmicas, y hallé que estaba cubierta por una capa de albatro calcáreo de 6 ó 7 centímetros de grueso y sumamente dura. Calculando por este hecho la marcha de los depósitos estalagmíticos, parece inferior su resultado al de los demas fenómenos naturales.

Para concebirlos y esplicarlos no son necesarios ciertamente 4 ó 5,000 años, supuesto que casi ninguna de las hendiduras mas estrechas de esas cavidades fueron obstruidas ni mucho menos cerradas; y sin embargo de hallarse estas hendiduras en gran número, si las estaláctitas y estalágmicas que se precipitan continuamente no las han cerrado, su precipitacion no puede datar de muy lejos.

Lo mismo sucede con los demas depósitos que se forman en el seno de las aguas corrientes ó de las estancadas, pues aunque se produzcan con rapidez, generalmente estan poco adelantadas. Las concreciones calcáreas de San Felipe en Toscana, de Hungría, de la Silesia, y del famoso manantial incrustante de San Alyrio cerca de Clermont en Auvernia, son una prueba convincente de ello; asi como tambien las calcáreas incrustantes que en Escocia se han petrificado con los granos areniscos de las aguas estancadas que hay en los lagos de este pais. Estas formaciones, sin embargo, no tienen en parte alguna grande estension.

Consideraciones de esta especie hicieron creer á monsieur Malbos, que el exámen de las diferentes concreciones que se descubren en las cavidades subterráneas podia servir para averiguar la época de los cataclismos que asolaron la superficie de la tierra.

Hé aqui los datos que han servido de norma para formar un cálculo aproximado de los dos distintos y sucesi-

vos cataclismos en que conviene segun los hechos que observó en las cavernas del Vivarais.

Este autor conserva una estalágmite cuya longitud es de 36 pulgadas, y no habiendo cesado la destilacion que la produjo, se formó otra perpendicular sobre la primera de unas 14 pulgadas, que está incrustada en la estremidad de su base, en cuya longitud se encuentran otras 6 pequeñas estaláctitas.

Segun el cálculo del autor que acabamos de citar, el diluvio de Moisés debió ocurrir 3,490 años antes de los tiempos actuales; asi 36 pulgadas, longitud total: 14 :: 3,490 : 1,357; lo cual demuestra que la época en que se desprendió esa estalágmite fue con corta diferencia cuando la invasion de los gaulos por los francos. Una estalágmite exactamente igual y descubierta por el mismo observador en una gruta de Joyeuse (Ardeche), presenta casi las mismas proporciones.

Mr. Malbos deduce de estos hechos y de otros muchos no menos curiosos, asi como del poco espesor de la tierra y de la escasa antigüedad de los deltas y los turbillones, que la última revolucion del globo se verificó hará unos 5 ó 6,000 años. No hay duda que es difícil formar cálculos exactos sobre hechos semejantes, máxime cuando las estaláctitas es probable que no crezcan con regularidad, en atencion á las grandes variaciones que pueden sufrir por circunstancias accidentales; pero lo que importa observar es, que calculando este acrecentamiento segun la marcha que le vemos seguir, no parece haber empezado desde una época indefinida.

Esta época pareceria aun mas anterior admitiendo que las lluvias han sido mas considerables y frecuentes despues del diluvio, lo cual puede tener alguna probabilidad. Penetrando las aguas con mayor abundancia en los ban-

cos calcáreos, las concreciones de esta especie debían aumentarse mas rápidamente que en el día; pero á fin de resolver la cuestion que nos hemos propuesto ilustrar, no es necesario ir tan lejos.

Las concreciones silicosas depositadas por las aguas termales marchan igualmente con gran prontitud; tales son las que se forman cerca de los geisieres de Irlanda, del Monte de Oro, en Auvernia, y de otros muchos países. Estas concreciones marchan con tal rapidez, aunque sus depósitos se han formado en circunstancias menos favorables, que los maderos de un puente construido en tiempo de Trajano se silicificaron, por decirlo así, en las aguas del Danubio.

Obsérvanse en Senectera (Auvernia), entre algunos cimientos romanos, varios pedazos de maderos cubiertos de cristales de aragonita que han llegado á penetrar en la madera. Estos cristales tienen un espesor bastante considerable para que se pueda sospechar, que si su formacion se hubiese verificado desde tiempos indefinidos, debería haber producido mayores depósitos y efectos de mas importancia.

Podríamos citar aun los bancos de piedra calcárea de las cercanías de Mesina, los cuales tienen sobrado espesor para emplearlos como piedra de construccion, además de que su estension apenas llega á algunos miles de metros. Todas sus circunstancias prueban lo moderno de su origen, y por otra parte, las materias calcáreas no menos particulares de las costas de Guadalupe tienen su edad marcada por los restos de nuestra especie.

Iguales bancos se han formado en las Antillas, en Santo Domingo, en las costas del Mediterráneo, y sobre todo en Italia; pero en todas partes créen, en vista de su fuerza, que no tienen un origen muy antiguo.



En los remansos de los mares se forman tambien piedrecillas conchíferas producidas por la aglutinacion de las arenas unidas por una argamasa calcárea que junta los fragmentos de conchas y compone masas mas ó menos crecidas. Estas concreciones son otras veces ferruginosas, ó formadas de guijarros redondos empastadas por una argamasa calcárea.

Las conchas que mueren en los mares actuales se petrifican del mismo modo que las de los tiempos geológicos en los remansos del antiguo mar. Estas conchas son arrojadas en seguida á la playa ó abandonadas por los mares á medida que se retiran de las costas ; pero jamás se ha visto que hayan formado depósitos de cierta estension en las costas del Mediodia de Francia, ni en las de Argel, en donde parece tener este fenómeno mas importancia.

Los diferentes depósitos que se preparan en las cavidades subterráneas, ó los que se forman á cada paso en el seno de las aguas dulces y salobres, son pues mucho mas reducidos que los de los tiempos geológicos.

V.—*De la accion de las aguas de los mares sobre los continentes.*

Las aguas de los mares influyen poderosamente en la forma de los continentes, pues con su accion constante la modifican tanto mas, quanto que su violencia es mucho mayor. De este modo se puede calcular los efectos al mismo tiempo que se averigua la fecha [de su vuelta á sus lechos respectivos.

Las aguas de los mares ejercen tambien en las orillas

una doble accion, cuyos efectos no se hacen sentir menos en las playas, ya sean llanas ó escarpadas. Las olas arrojan de continuo las arenas que forman con su movimiento; cuando las costas no son escarpadas, estas arenas movibles, impelidas por los vientos, avanzan hácia el interior de las tierras y tienden á invadir los continentes; mas por el contrario, cuando las costas son elevadas las aguas socavan su base, minándola insensiblemente hasta formar espantosos precipicios.

El sitio llamado la *Concha*, cerca de Agde (Herault), nos presenta un ejemplo notable de este género de accion. Gruesas capas de toba y de cenizas volcánicas forman numerosos depósitos situados en precipicios de unos 60 metros sobre el nivel del Mediterráneo. Estas capas combatidas sin cesar por el movimiento de las olas, son desgastadas por su base, de modo que faltas de apoyo las porciones superiores, caen y ruedan al mar. Observando el efecto que han producido las aguas en esos amontonamientos de cenizas y toba, en el pequeño espacio de 10 años, es fácil convencerse de que es muy moderna esta accion de las aguas.

En vez de ser tan poco considerable como es en el dia el círculo que han formado con su accion continua, seria por el contrario mucho mayor si las olas hubieran batido desde hace mucho tiempo aquellas costas cuya defensa es casi nula. A juzgar por las pequeñas dimensiones de ese circo y de los que le rodean, y por la rapidez con que han alterado las aguas de los mares las capas que les componen, es preciso, ó que su accion haya sido menor, ó que su origen sea muy reciente.

La primera suposicion es admisible, pues es harto sabido que la intensidad de las causas cuya accion tiende de cualquier modo á modificar la superficie del globo, ha

ido debilitándose constantemente. La segunda solo puede admitirse con tanta mas razon, quanto que está conforme con los demas hechos naturales.

Otra de las circunstancias que la confirman es la posicion vertical que conserva hácia una de sus fases una de las pirámides basálticas que se encuentran delante del circulo volcánico de la Concha. No podria concebirse cómo se conserva tan intacta esa pirámide habiéndose ejercido sobre ella, desde hace tanto tiempo, la accion de las aguas salobres. Es tal la perpendicularidad que tiene una de las fases de este obelisco volcánico, que podria creerse está recién salida del seno de las olas.

La consistencia de los basaltos ó de las lavas compactas no impide que sus masas sean combatidas por la accion de las olas. En efecto, á consecuencia de las alternativas de sequía y humedad, estos basaltos se ven corridos y cubiertos de una capa de sal marina que facilita su descomposicion.

Esta no es mayor que la de la base de las rocas basálticas situadas delante de la Concha; no habiendo ejercido tampoco cambios notables en la forma y disposicion de aquellas lavas piramidales. Por lo demas, aun cuando los derrumbamientos y terreras se estiendan con rapidez, cualquiera que sea la causa que les produce, sus efectos son aun en extremo limitados; en prueba de lo cual citaremos un hecho observado por Jameson, cuyo nombre por sí solo es suficiente autoridad. Al pie de las rocas escarpadas de Salisbury-Craig, cerca de Edimburgo en Escocia, y cuya altura es bastante mediana, su aspecto cortado y vertical dista mucho de estar oculto por la masa de los restos que se acumulan incesantemente en su base. Este hecho es tanto mas digno de atencion, quanto que sobre esas rocas hay numerosos torrentes que arrastran

consigo una cantidad muy considerable de pedazos de rocas y de guijarros rodados.

Las corrientes de las aguas de los mares ejercen aun otra accion sobre su fondo, cuya profundidad aumentan arrastrando las materias movibles que pueden formar depósitos. Esta causa unida á los efectos producidos por las corrientes de agua que van á parar á los bajos de los mares, modificaria sin duda el fondo del Océano y el de los mares interiores, sobre todo, cerca de la embocadura de los grandes rios, si no se equilibrasen estas causas.

Cuando las costas son bajas y unidas, las arenas arrojadas por los mares en las orillas se estienden y avanzan en seguida hácia el interior de las tierras á consecuencia de la accion continua que las impele. Produciéndose estos efectos por un órden regular, puede determinarse con alguna precision, estudiando la marcha de estos fenómenos, la época en que principiaron.

Bremontier que se ha ocupado detenidamente de la marcha de las dunas, ha supuesto que esos montecillos arenosos avanzan hácia el interior de las tierras cerca de 60 y á veces 72 pies todos los años. Segun este cálculo, necesitarian las del golfo de Gascuña cerca de 2,000 años para llegar hasta Burdeos; de modo que, calculando su estension actual en aquella parte de Francia, no debe hacer mas de 4,000 años que empezaron á formarse. (Nota 2).

Son, pues, las dunas segun las observaciones de Bremontier, un cronómetro que puede prestar datos muy importantes y de fácil cálculo cuando el hombre no pone obstáculos á su marcha progresiva.

Deluc, á quien con tanta frecuencia hemos tenido ocasion de citar, ha fijado en particular su atencion en las de Cornouailles, y ha descrito minuciosamente uno de esos

montecillos arenosos situados en las inmediaciones de Padstow, el que parecia querer sepultar la iglesia, la cual cubria casi del todo; no habiéndose podido penetrar en ella á no haber estado situada la puerta en el lado opuesto á aquel por donde avanzaban las arenas. Muchas casas de aquel pueblo habian sido ya sepultadas entre las dunas, de lo cual conservaban memoria algunos hombres.

Estas amenazadoras arenas, cuya marcha es tan difícil contener, no son menos destructoras en Irlanda. Allí sepultaron la vasta llanura arenosa de Rosapenna en la costa del Denegal, que no hace 50 años era un magnífico y hermoso dominio perteneciente á lord Boyne, y aunque hace poco tiempo aun se veia fuera de la tierra algo de los tejados del palacio, en el dia no queda ya el menor vestigio; todo ha quedado cubierto, sin que puedan distinguirse algunos restos é indicios de las antiguas construcciones, ni de los antiguos campos tan abundantes en otro tiempo de ricas mieses.

Por lo demas, ningun punto de Europa sufre tanto este azote devastador como el departamento de los Landes en Francia.

A pesar de la rápida marcha de las dunas que avanzan de un modo invariable hácia el interior de las tierras, sus efectos no han sido de mucha consideracion. Invaden, sin embargo, todo cuanto se opone á la actividad de su marcha, como bosques, estanques, edificios y campos cultivados. Por largo tiempo han triunfado las dunas del poder del hombre, enterrando entre sus arenas movibles muchas aldeas y aun ciudades que han luchado en vano contra sus efectos siempre renacientes.

El hijo del ingeniero que tan hábilmente calculó los progresos de las dunas, ha encontrado al fin el medio de contener su marcha y los estragos que esta ocasiona; este



medio consiste en las plantaciones de árboles, principalmente de pinos, á cuyo desarrollo y aumento han contribuido las cañas (*arundo arenaria*), la retama y la aliaga. Estas plantas vegetan con mas rapidez que los pinos y les sirven de protector, teniendo ademas la ventaja de fijar en cierto modo las arenas que los vientos agitan y mueven constantemente.

Este medio impedirá sin duda que lleguen las dunas á Burdeos, segun creyó Bremonnier padre, y preservará los departamentos de la Gironda y de los Landes del cruel azote que amenaza algunos puntos de un modo inminente.

Si esa accion desastrosa tuviera un origen muy antiguo, los riachuelos ó arroyos detenidos por las dunas habrian formado con precision, en ciertos cantones de los Landes, grandes pantanos y lagos mas ó menos profundos, que se hubieran cegado necesariamente con las arenas que se van amontonando sin cesar. Dichos lagos se hallan sin embargo intactos, lo cual es una prueba de que la accion de esas arenas ha debido cesar hace mucho tiempo.

El hallarse cubiertos por las arenas de la Libia los terrenos cultivables de Egipto es otro fenómeno del mismo género que las dunas; pudiéndose apoyar en la magnitud y estension de sus depósitos como medida del tiempo. Su acumulacion, semejante á la que producen las dunas, ha invadido igualmente un gran número de ciudades y aldeas, cuyas ruinas aparecen aun sobre sus montecillos. Esta irrupcion es tan reciente, que se ha verificado despues de la conquista del pais por los mahometanos. Si desde entonces hubieran seguido las dunas avanzando con tanta rapidez, habrian llenado esas arenas los parajes estrechos del valle, y todo el terreno que media entre la cordillera Libica y el Nilo.

Seria, pues, de sumo interés el observar atentamente este cronómetro; pero sin embargo de lo imperfectas que son todas las observaciones relativas á este punto, puede deducirse que esas arenas no debieron ser impelidas en Egipto por una acción duradera.

El mismo resultado obtenemos calculando los efectos de los mares en las costas elevadas, pues cuando las aguas baten las orillas escarpadas y no pueden arrojar nada, se limitan á ejercer una acción destructora, principalmente en su base; las partes superiores, entonces faltas de apoyo, caen al agua y desaparecen al momento.

De las materias que se precipitan y que en seguida son agitadas por las olas, las mas blandas se dispersan al instante, mientras que las mas duras se convierten en numerosos guijarros que forman playas mas ó menos considerables. Cuando las corrientes no arrastran estos guijarros lejos de las costas, se van amontonando y sirven como de muralla al pie de los precipicios.

La formación de estos, calculada segun su altura y la estension de sus playas, parece que no debe remontarse á mas de 4,000 años antes de la época actual. Este tiempo es suficiente para que se hayan llenado todas las condiciones de este fenómeno, calculadas por la acción de los mares, en un tiempo dado, comparadas con la que hoy producen; pudiendo no haberse tenido en cuenta el hacer este cálculo la mayor actividad que ese fenómeno debia tener en su origen.

Con respecto á las demas causas de que ya hemos hablado, y cuyos efectos son enteramente contrarios, han modificado tan poco el fondo de los mares, que el nivel de sus aguas no ha variado gran cosa desde los tiempos históricos. Aun hay mas, este nivel no ha sufrido notable variación en los parajes donde se verifica un alzamiento

secular del terreno; circunstancia que prueba ser poco antiguo este alzamiento, lo mismo que las causas que aumentan ó disminuyen la profundidad de los mares; no cabe acerca de esto la menor duda, teniendo en cuenta los países donde el fenómeno que produce los precipicios se verifica al mismo tiempo que el de las dunas. Este doble efecto aparece con bastante frecuencia en las costas del Mediterráneo, en donde es fácil observar sus resultados.

La costa occidental inmediata al puerto de Cette (Herauld), ha quedado reducida, en algunos parajes, á precipicios muy bajos por la poca solidez de las rocas que forman las costas. Arrojando el mar sus arenas constantemente, ha formado montecillos, aunque de tan poca elevación, que no se alzan en ningún sitio mas de 3 ó 4 metros sobre el nivel del Mediterráneo. (*Nota 3*).

Si esas arenas hubiesen sido arrastradas á las costas desde tiempos muy antiguos, debieron avanzar en el interior de las tierras ocupando espacios considerables; pero no se ven en todas las orillas del Mediterráneo á mas de 25 ó 30 metros de la playa.

Esta consecuencia está confirmada por otros hechos físicos. Así, la vuelta de los mares á sus lechos actuales se verificó en el período cuaternario, esto es, posteriormente á su separación; no habiendo podido empezar su acción sobre sus costas sino en esta época. Por otra parte, el hombre no apareció en la tierra sino hácia el fin de este período, de modo que, con respecto á él, seria necesario separar el espacio de tiempo que medió entre el principio de la formación de los terrenos cuaternarios y su aparición. Este intervalo no se ha determinado aun; pero, sin embargo, se han comprendido en él todos los efectos que tuvieron lugar como si hubiesen sucedido des-

de la existencia del hombre; habiendo confundido por lo tanto los hechos geológicos y los históricos, cuya fecha es no obstante muy distinta.

VI.—*De los movimientos de los ventisqueros.*

El movimiento progresivo de los ventisqueros, que forman al pie de los montes elevadas dunas, ó mas bien montones de pedazos de rocas, se ha creído que podia servir para medir el tiempo, suponiendo que por los surcos que el hielo deja en su marcha sobre las rocas que lo tienen como encajonado, surcos que indican así sus movimientos como sus oscilaciones, se puede conocer la época fija en que tuvieron principio. Con todo, faltan datos exactos para calcular el tiempo necesario á la formacion de estos surcos, de los que se encuentran en todas partes tan numerosos y sorprendentes indicios.

Los movimientos de los ventisqueros dependen probablemente de que estos buscan su nivel casi del mismo modo que las aguas corrientes, por lo cual caminan siempre de arriba á abajo; consistiendo solo la diferencia en la distinta rapidez que experimentan esas dos clases de materiales, pues unos se hallan en estado sólido y otros en estado líquido.

La marcha progresiva de los ventisqueros proviene, según parece, de una multitud de causas y circunstancias que ejercen en ellos grande influencia, pudiendo designarse entre las mas poderosas, la temperatura, la forma de los terrenos que los sostienen y encajonan por lo regular, y la acción de los vientos. Estos determinan esos violentos témpanos de hielo mezclados de rocas, que son casi siempre

hijos de la accion del Siroco que los derrite, y provocando de continuo estas causas sus descensos y movimientos, no pueden sujetarse á cálculos algun tanto precisos. Tampoco es fácil deducir consecuencias de su marcha progresiva ó retrógrada, relativamente á las temperaturas medias en los países donde se observan tales fenómenos.

Los caminos ó pasos interceptados por los hielos en las cordilleras elevadas, distan mucho de probar, como podriamos suponer tal vez, que se enfria el clima; pues estos hechos anuncian solo, que las causas de la acumulacion de los hielos y nieves al pie de altas montañas son superiores á las que tienden á su deshielo.

Existe verdaderamente una disminucion en la actividad vegetal de las altas regiones alpinas, la cual no proviene de un cambio en las temperaturas medias, sino del aumento de los ventisqueros en los sitios menos elevados, siendo la causa del descenso de los hielos el desmonte de los bosques, cuya destruccion ha hecho escasear las buenas tierras y el cespéd en los Alpes, lo mismo que en todas las montañas de Europa, y aun en los sitios donde no hay témpanos ni desprendimientos de rocas. Los efectos naturales de estas causas han hecho disminuir la vegetacion, no conservándose en parte alguna á la considerable altura en que se hallaban antes de la destruccion de los bosques, ó de los grandes vegetales.

Otros hechos indican que los bosques de Europa eran en otro tiempo mas elevados que en el dia, de lo cual, sin embargo, no debe culparse al clima, sino á los hombres que los han destruido, pues no ha sucedido asi en los sitios que han estado al abrigo de sus ataques.

La destruccion de los bosques en las grandes alturas ha influido de otro modo no menos funesto sobre la vegetacion, pues haciendo mas violentas las corrientes de aire,



los vientos se han llevado con mayor facilidad la tierra buena despojada de cesped, y los vegetales han perdido su jugo á consecuencia de esta desaparicion. No puede, sin embargo, suponerse que en donde la actividad vegetal se ha minorado haya consistido siempre en el enfriamiento del clima; pues esa disminucion puede depender de la accion vigorosa de los vientos y la falta de estiércol. De consiguiente, si los ventisqueros se han aumentado en los paises templados, no ha provenido seguramente este aumento de un cambio en el clima, sino de circunstancias accidentales, como por ejemplo la disminucion de los bosques en las regiones elevadas.

No ha faltado quien haya querido explicar la dispersion de los pedruscos errantes por medio del movimiento de los ventisqueros; pero por muy grandes que puedan ser las analogias de esos pedruscos con los montones de pedazos de rocas, seria necesario, para averiguar la fecha que buscamos, que este fenómeno perteneciese al período histórico. Es difícil, en efecto, admitir que existieran ventisqueros en los tiempos geológicos, pues la temperatura era harto elevada en aquella época para que los hielos pudieran formarse aun en las mayores alturas. Cualquiera creeria, que si la formacion de los pedruscos errantes se verificó en el período histórico, y dependió del movimiento de los ventisqueros, su dispersion ha debido por lo tanto ser producida por causas casi periódicas y constantes. A ser fundada esta suposicion, habria una base para calcular el tiempo necesario á que su dispersion se estendiese del modo que la conocemos, y esos pedruscos errantes suministrarían así un nuevo medio de llegar al conocimiento aproximado del tiempo que ha trascurrido desde el diluvio. Por lo demas, ese fenómeno, lo mismo que todos los que tienen relacion con el cataclismo mas general, no

se remonta á mas de 5,000 años antes de los tiempos actuales, segun ha observado juiciosamente Bertrand en su obra sobre las revoluciones del globo.

Los pedruscos errantes ocupan espacios mas considerables, bajo otro aspecto, que los témpanos de las rocas ó los montones de pedazos de estas que se forman diariamente al pie de los ventisqueros y se van separando de ellos poco á poco. Al parecer, no puede atribuirse en manera alguna su dispersion á la causa que produce, por decirlo asi, á nuestra vista esta última clase de fenómeno. Una y otra parece que no tienen mas analogía que la que liga los resultados de los aluviones actuales á los depósitos diluvianos. Segun el mayor número de circunstancias que acompañan á los pedruscos errantes, la causa que los ha dispersado debió ser violenta necesariamente.

Segun el modo de ver las cosas de Mr. Deluc, esta causa es la misma que produce la division de la cordillera de los Alpes, y que ha dado á las capas calcáreas sus grandes declives. Ha abierto tambien los valles trasversales y separado de la cordillera sus restos que cubrieron de espesos limos una gran parte del pais. Créese que todos estos efectos son debidos á las corrientes profundas y rápidas, pues solo ellas pudieron socavar los valles, sepultar en las capas terrestres numerosas osamentas de cuadrúpedos, y dispersarlas á mayor ó menor distancia de los lugares en que existieron. La mayor parte de esos pedruscos presentan una direccion generalmente constante, la cual anuncia la accion de una causa que obra sus efectos de un modo bien determinado. La naturaleza mineralógica de las rocas que los componen y sus formas indican aun una esportacion larga y prolongada, por cuya razon estos pedruscos debieron ser diseminados por una causa violenta, análoga á la que produjo los depósitos diluvianos.

La época de esta dispersion no debe ser muy antigua, segun parece, relativamente á los tiempos geológicos, pues los pedruscos errantes de los Alpes y del Norte de Europa se hallan sobre las rocas modernas. Además, estos pedruscos no estan cubiertos por ninguna clase de depósitos que sirvan para suministrarnos algunos datos sobre la diferencia de su edad relativa.

Los pedruscos errantes de los Alpes y del Norte son superficiales, sucediendo casi lo propio con los de los demas paises, los cuales pertenecen por lo general á rocas muy antiguas y mas frecuentemente á formaciones primitivas. Los pedruscos de las orillas del Báltico, lo mismo que los de Polonia, Prusia y Alemania, compuestos todos de rocas primordiales, provienen al parecer de Suecia y Noruega, con tanta mas razon, cuanto que en los puntos intermedios no hay rocas semejantes.

Dirijense en líneas paralelas de Norte á Sur, variando ligeramente algunas veces en su direccion, pero presentando en el conjunto de sus caractéres la apariencia de haber sido arrastrados del Norte por una corriente tan violenta como considerable; hallándose demostrada esta violencia por el gran volúmen de los pedruscos y la distancia á que fueron trasportados. Su volúmen es tanto mayor cuanto mas cerca estan del punto de partida, al paso que disminuyen y las rocas estan mas gastadas por el roce á medida que se alejan estos montones de materiales.

Resulta, pues, de estos hechos, que si bajo cualquier aspecto, los pedruscos errantes pueden compararse á los montones de pedazos de rocas, en razon de la analogia que presentan estas dos clases de fenómenos al rededor de los Alpes y en otros infinitos lugares, no se les puede considerar producidos por una causa que obra lentamente y con cierta regularidad. Las circunstancias del depósito

de estos pedruscos no podría proporcionarnos los medios de calcular, sea como fuese, la época de su dispersion. Sin embargo, parece que, así como los depósitos diluvianos, no son mas antiguos que el diluvio, según los datos históricos mas exactos.

Muchas hipótesis se han propuesto para explicar los movimientos progresivos de los ventisqueros, cuya marcha sería muy curioso determinar con exactitud, á fin de asegurarse si obra con cierta intermitencia ó continuidad; pero es probable, sin embargo, que este fenómeno, unido á la influencia de los agentes exteriores, esté sometido á ellos hasta cierto punto.

Las dos hipótesis propuestas para la esplicacion de este hecho anuncian la analogía que tiene con los diversos agentes atmosféricos. Según la mas moderna, que es la de Mr. Agassiz, los movimientos de los ventisqueros se deberian á la dilatacion del agua convertida en hielo; pero objeta Mr. Andrés de Luc, que la congelacion no puede verificarse sino cerca de la superficie, y si el hielo tiene 53 metros de profundidad, mas de nueve décimas partes de este espesor no experimentan variacion alguna de temperatura, porque el agua es mal conductor del calor, por lo cual, el líquido que se filtra en las hendiduras se hiela poco en todas las estaciones. (Nota 4).

La esplicacion del movimiento de los ventisqueros por la dilatacion que experimenta el agua en el momento de su solidificacion, no puede de ningun modo admitirse, á escepcion tal vez de un metro á metro y medio de la parte exterior, cuyo efecto no puede ser sino infinitamente pequeño. Luego, si se traslada el hielo del fondo, parece que debe atribuirse á otras causas, supuesto que no experimenta las alternativas de la congelacion y del deshielo.

Mr. de Luc señala á este fenómeno dos causas principales: la primera es la presion que ejercen las nieves acumuladas en la parte superior del ventisquero. Estas nieves se convierten en hielo, y como en el nacimiento de los ventisqueros las pendientes son muy inclinadas, esta nieve ó estos hielos ejercen una gran presion sobre el ventisquero y le impelen hácia adelante. Una prueba de esto es, que los movimientos que presentan esas masas gigantescas son mas notables en los años que ha caido mas nieve de lo ordinario, y en los veranos cuyo calor no ha sido suficiente para derretirlos.

El derretimiento continuo del hielo en la parte que toca al suelo, por efecto del calor interior de la tierra, es la otra causa de esta progresion de los ventisqueros. Semejante causa hace aplomarse el ventisquero, dejándole hueco por debajo y produciendo su movimiento hácia adelante, segun las observaciones de Saussure en sus viajes por los Alpes (tomo I, pág. 459, párrafo 538).

El movimiento de los ventisqueros se ha verificado, segun parece, en todas las estaciones, y un gran número de hechos prueban que desde los tiempos históricos, los ventisqueros tienden á bajar y á marchar hácia adelante. En infinitos paises han invadido lugares habitados, y sepultado selvas enteras, cuyos árboles anunciaban por su magnitud una tranquila posesion del terreno hacia muchos siglos; en otros han cubierto de pedazos de rocas y piedras, fértiles praderas respetadas hasta entonces. Como los terrenos una vez invadidos por los hielos pierden su tierra vegetal y se vuelven estériles, es necesario que las praderas y los sitios que ocupaban las selvas, destruidas de este modo en nuestros dias, no hayan estado jamás cubiertas por los hielos; pues en otro caso no hubieran podido prosperar.



Para citar algunas pruebas de estos hechos recordaremos que el ventisquero superior de Grindelwald destruyó en 1821 una antigua selva, que segun noticias auténticas, estuvo sufriendo durante muchos siglos embestidas regulares. Casi lo mismo ha sucedido con los efectos ocasionados por el ventisquero de Bossons en el bosque de abetos que le rodea. En 1818, á consecuencia de un movimiento descendente de los hielos, no solo fueron derribados los árboles que se hallaban delante de sus masas, sino los de los lados; y despues de haber destruido este bosque, cubrieron de rocas y de enormes piedras hermosas campiñas que jamás habian experimentado semejante azote.

En 1821 y junio de 1822, el ventisquero de Bois, avanzó tambien extraordinariamente, derribando árboles, de los que algunos tenian muchos pies de diámetro; acercándose de tal modo á las habitaciones, que el mes de junio estuvo á cuarenta pasos de la casa mas inmediata, y en el de agosto, solo le separaba de ella un intervalo apenas de 25 metros. Jamás avanzó tanto este ventisquero ni atacó las habitaciones á tan pequeña distancia. Los grandes calores del verano de 1822 hicieron bajar considerablemente este ventisquero, el cual empezó á retirarse; debiéndose dicha retirada, en gran parte, á la abundancia de las aguas que caen, formando arroyos de sus masas heladas y disminuyendo rápidamente su estension.

La marcha de los ventisqueros de Bossons y del Grindelwald, tan parecida á la de los de Bois, prueba que este último jamás avanzó tanto como en 1822. Los habitantes de los Alpes recuerdan tambien á los que visitan sus altas cimas, que desde el año de 1817 al 1821 los ventisqueros de sus montañas avanzaron mas que en ninguna época anterior; y añaden, que caminan del mismo

modo en invierno que en verano , hecho que no se ha escapado á la penetracion del observador Saussure.

Ha creido Mr. Agassiz que el fenómeno de los pedruscos errantes es del mismo órden que el que ha producido la dispersion de los montones de pedazos de rocas al pie de los ventisqueros ; para lo cual ha hecho observar, que moviéndose el hielo sobre un suelo pedregoso , le labra con frecuencia tan perfectamente como pudiera hacerlo un marmolista , pues forma ángulos , corta los sillares é iguala su superficie , y cita en apoyo de su opinion los granitos del Grinsel. Mr. de Buch , que tambien los ha visto , dice que estan labrados , y presentan grandes masas convexas y unidas ; pero que la distancia á que se hallan estos granitos de los ventisqueros prueban que jamás han pasado sobre sus pedruscos las masas de hielo. (*Nota 5*).

Segun Mr. de Buch , sucede lo propio con la roca labrada de San Bernardo , situada en la cima de una montaña , lejos de los ventisqueros , y que no puede deber la unidad de su superficie á una accion semejante. Por lo demas , esta roca se halla sobre las paredes de una hendidura que penetra en la montaña formando un gran ángulo , y que por consecuencia no ha estado jamás en la superficie. El labrado de esta hendidura se debe á una mezcla de cuarzo , donde se reconocen las estrías del cristal de roca , y que cuando mas podrá ser efecto de un fuerte roce ejercido en una misma direccion al resbalsarse una pared sobre otra. (*Nota 6*).

Aun puede añadirse en favor de la opinion de Buch , que una infinidad de terreno movable y de aluvion presenta numerosas rocas labradas ; no habiendo pasado , sin embargo , sobre sus pedruscos ventisca alguna. La causa que ha hecho rodar y dispersarse los pedruscos errantes de los Alpes , del Jura y de otras muchas partes , se re-

monta á una época mas antigua , esto es , al período diluviano ; siendo entonces cuando las inmensas corrientes que llevaban multitud de pedazos de rocas y guijarros las labraron con su roce mútuo y la violencia de su transporte.

Para adoptar desde luego la hipótesis presentada por Mr. Agassiz , seria necesario probar que existieron realmente ventisqueros en los tiempos geológicos , lo cual es difícil suponer en vista de lo que sabemos acerca de la marcha de la temperatura en la superficie del globo ; no pudiendo , pues , referirse á su accion los efectos que hemos tratado de apreciar. Sea como quiera , el movimiento de los ventisqueros , asi como el de los montones de pedazos de rocas situados á sus pies , y la dispersion de los pedruscos errantes , no pueden darnos noticia alguna sobre la fecha de la aparicion del hombre y la renovacion del género humano ; pues á lo sumo , solo podria instruirnos el último de esos fenómenos acerca de la segunda de estas dos grandes épocas.

Reasumiendo los anteriores hechos , parece que el movimiento de los hielos consiste en que sus masas buscan su nivel , lo mismo que las aguas corrientes. Su accion se verifica constantemente de arriba á abajo , lo que se llama , su retirada , no es porque se retiren propiamente , sino porque se deshacen , y en particular por sus estremidades , lo cual disminuye necesariamente su magnitud y aun su estension ,

La única diferencia que los ventisqueros presentan con respecto á las aguas corrientes á su movimiento , es la que existe relativamente entre una materia en estado líquido y otra en estado sólido. La temperatura ejerce del mismo modo notable influencia , pues cuando no otra cosa , vemos subir ó bajar los hielos , segun los años en que las nieves han sido mas abundantes ó los veranos mas calo-

rosos. Lo mismo parece que sucede durante las épocas en que reinan vientos fuertes y secos, cuya circunstancia tal vez influya tanto en los progresos de los ventisqueros, como los producidos por una temperatura alta en tiempos bonancibles.

La marcha progresiva de los ventisqueros se halla también, según parece, más ó menos determinada por cierto número de causas puramente mecánicas, entre las que pueden citarse la presión ejercida por las nieves acumuladas en las alturas, y la extensión y número de los témpanos, y la forma é inclinación de los terrenos que sostienen y encajonan los dichos ventisqueros.

Estas causas, más ó menos variables, y que se prestan poco á rigurosos cálculos, impiden deducir algunas consecuencias de la marcha progresiva ó retrógrada de los ventisqueros, ya como medida del tiempo, ó ya como sirviéndonos para conocer si la temperatura media de los países donde se encuentran ha experimentado ó no modificaciones notables.

Si los bosques se hallaban más altos en otro tiempo que en la actualidad, no es el clima quien les ha destruido, pues lo cierto es que su posición no ha variado en los sitios donde el hombre no ha ejercido su actividad é industria, según hemos observado anteriormente.

Siendo un hecho constante y general el movimiento progresivo de los ventisqueros, no debe traer su origen de una época muy remota, en razón de que existen muchas selvas y praderas situadas á sus pies, que hasta ahora se han libertado de su aproximación. Estas selvas intactas conducen á los mismos resultados que los bosques vírgenes del Nuevo Mundo; la superficie de la tierra parece que es moderna en todas partes, y si este hecho se ve más manifiesto en los continentes más modernos, como

la América y la Nueva-Holanda, es sin embargo ostensible en el antiguo continente, segun creemos haberlo demostrado.

#### VII.—*De los derrumbamientos.*

La accion constante de los agentes exteriores sobre las rocas de las grandes alturas, ataca sin cesar los materiales, y las aguas los arrojan en seguida á sus pies. Los efectos de esta accion son tanto mas notables, quanto que las montañas donde se verifica son mas elevadas y sus pendientes tienen mas aberturas. La aglomeracion de los materiales que se derrumban constantemente, adquiere una inclinacion determinada por la ley de la gravedad; formando al pie vertientes mas ó menos estensas, segun la abundancia de los restos que alli se amontonan.

Estas cimas, compuestas de los fragmentos de rocas desprendidos de las alturas, forman los lados de los valles de las montañas; careciendo en todas partes de brillante vegetacion, á causa de la poca antigüedad de sus materiales y de los frecuentes derrumbamientos superiores. Si la precipitacion de las rocas de las alturas, cuando menos la que se verificó despues de la aparicion del hombre ó de la renovacion del género humano, hubiese ejercido su accion durante miles de años, estarian ya cegados los valles casi totalmente.

Con tanta mas razon debiera ser esto asi, quanto que los derrumbamientos son muy frecuentes en las montañas altas, las cuales parecen todas edificios arruinados. Esas caidas de las rocas se verifican en tanta cantidad, que viviendo Saussure en el cuello del Gigante, se asustaba á cada paso del gran ruido que producian sus grandes tém-



panos. No son menos frecuentes esos derrumbamientos en la mayor parte de las montañas altas, y particularmente en las que, como el Canigú, tienen pendientes muy quebradas.

Segun la rapidez con que se forman esos témpanos, si fuese su origen muy antiguo, las grandes elevaciones se reducirían necesariamente á declives menos rápidos, y estarían por consecuencia cubiertas de una rica y hermosa vegetación. Sin embargo, el progreso de estos acontecimientos futuros se halla aun poco adelantado á pesar del deterioro diario de las montañas.

Este deterioro se verifica independientemente de la acción de las lluvias, de las escarchas, de las nieves y de los témpanos que las combaten sin cesar. La falta de solidez de estos materiales les hace desplomarse con mucha frecuencia y caer á lo profundo de los valles, haciendo desaparecer á veces en su caída las chozas, los pueblos y todo cuanto encuentran á su paso, y esta es otra de las causas de la rapidez con que camina dicho fenómeno. Ahora bien, si esos desmoronamientos no han cubierto aun grandes espacios, es preciso que las causas que los han producido no hayan empezado hace mucho tiempo.

Por la misma razón las capas destrozadas de las alturas que presentan aun sus cortes en declive, formando ángulos salientes, anuncian igualmente un origen moderno; pues de otra manera no sería posible concebir cómo pudieran haberse conservado esos ángulos tan enteros y agudos. Estos efectos, lejos de ser raros, como podría suponerse á primera vista, son por el contrario en extremo comunes, pues apenas habrá una montaña que no ofrezca un ejemplo de ello; lo cual prueba que esta circunstancia no es accidental sino general.

Causas activas, sin embargo, tienden á quitar el filo

de los ángulos agudos y á disminuir de un modo considerable su saliente. Tales son las lluvias y los deshielos que desmoronan sin cesar así las montañas como sus pendientes escarpadas; sucediendo lo mismo con la acción de las aguas corrientes, tanto más poderosa, cuanto que estas obran sobre ángulos agudos ó rápidos declives.

Obtenemos el mismo resultado considerando lo poco que se han desfigurado generalmente los grandes circos de los terrenos calcáreos, á pesar de la actividad de las causas que les van destruyendo poco á poco. Citaremos, por ejemplo, el circo de Gavarnia en los Pirineos, al pie del cual brota la fuente de Vaucluse, y en fin, los circos de San-Guillen del Desierto y de Vallemagno (Herauld). Los numerosos derrumbamientos de rocas que se ven á sus pies atestiguan suficientemente la violencia de las causas que atacan sus cimas, no habiendo sido en parte alguna este amontonamiento bastante activo ni poderoso para alterar de un modo sensible su forma circular, cuya disposición especial caracteriza tan bien los terrenos calcáreos.

Uno de estos circos, el de Vallemagno, presenta en su cima dos enormes rocas colocadas una sobre otra, y separadas por un intervalo suficiente para hacer creer que sus superficies inferiores no se tocan por todos sus puntos. Estas rocas se hallan en una falda muy inclinada, y causa admiración que una de ellas no se haya precipitado ya en el valle; ambas, no obstante, se encuentran en la misma posición en que las dejaron los levantamientos.

Cuanto acabamos de decir sobre los circos calcáreos se advierte también en los sitios donde las rocas están enteramente perpendiculares sobre los valles. Citaremos con especialidad el lado del Norte del monte Sains-Loup, cerca de Montpellier; el paraje llamado los Dentelles, in-

mediato á Vallemagno, y el sitio denominado el Fort, próximo á San Tiberio (Herauld). En este último se observan numerosos pedruscos redondos de rocas volcánicas sobre diversas hiladas de prismas basálticos, algunos de los cuales tienen 5 metros de altura. A pesar de la caída constante y casi diaria de esos pedruscos, sus adelantos no han sido gran cosa, y el valle que está á sus pies apenas ha recibido alguna pequeña alteracion. Los mismos pedruscos redondos se ven sobre todo el circuito del terraplen de San Tiberio; pero sin que ninguno haya llegado hasta el fondo del valle.

Semejantes efectos no se limitan, como podria creerse, á los terrenos calcáreos y volcánicos, sino que son en extremo frecuentes en los terrenos primitivos. Señalaremos particularmente las formaciones primitivas de la Montaña Negra, en donde con frecuencia aparecen estos hechos, sobre todo desde Campomazes hasta San Ferriol (Aude).

No esperemos, pues, encontrar el medio de fijar la fecha de la renovacion del género humano en otro fenómeno del globo, á saber: en el de los hundimientos. Los mas considerables, entre los que puede citarse el del centro del Asia, cuya depresion ocupa cerca de 18,000 leguas cuadradas, parecen anteriores á la época histórica; en cuanto á los posteriores á esta época, y que deben su formacion á causas violentas y repentinas, no podrian considerarse como cronómetros propios para designar la fecha que tratamos de calcular con cierta exactitud.

Tales son los hundimientos que producen los terremotos, las violentas erupciones volcánicas, ó aquellos que son el resultado de las aguas cuya accion mina la base de las montañas por donde pasa. Estos efectos, producidos todos por causas violentas y rápidas, no pueden servir

para medir el tiempo, pues son casi siempre instantáneos.

Por lo que hace á las demas causas que desde la época histórica han ocasionado un doble cambio en el nivel relativo de la tierra y de las aguas, se crée que sean aun mas recientes; pues los efectos que han producido tienen relacion, segun parece, con épocas históricas no muy antiguas.

Así, pues, segun la posicion actual del templo de Serapis relativamente al mar, del cual dista poco, se habria producido sobre la costa de Pouzsoles, despues de la era cristiana, una modificacion de cerca de 7 metros; y aun cuando no se hubieran descubierto las ruinas de este monumento, quedarian aun otras pruebas de nuevas disposiciones ocurridas en época reciente. Un exámen geológico de las costas de la bahia de Baïa tanto al Norte como al Sur de Pouzsoles, demuestra hasta la evidencia una elevacion reciente en las orillas, la cual varia desde 7 á 10 metros.

Al ir desde Nápoles á Pouzsoles siguiendo á lo largo de la costa, se encuentran altos y escarpados derrumbaderos formados por una piedra blanca y esponjosa, pero endurecida, que se desvia del mar. Una lengua de tierra fértil, poco elevada y de aspecto muy diferente, separa la costa actual de la antigua. Sobre esos derrumbaderos de los tiempos geológicos hay una línea cortada, como la que resultaria del deterioro de la orilla por la accion de las olas en su superficie.

En toda la longitud de esta línea, que está á 11 metros sobre el nivel actual, la superficie de la roca tiene infinitas conchas multivalvas, y está horadada por una porcion de agujeros hechos por los litodomas ú otro género de moluscos, cuyos despojos testáceos se encuentran aun en esos agujeros. Mas cerca de Pouzsoles, los anti-

guos derrumbaderos llegan á una altura casi de 27 metros, y son tan escarpados como si el mar minase aun su base. A su pie hay un depósito reciente compuesto de capas sedimentarias regulares, que contiene conchas marinas; y la posicion de este terreno prueba que ha habido un cambio de mas de 7 metros en el nivel relativo de la tierra y del mar.

Iguales fenómenos se reproducen aun entre Pouzzoles y Monte-Nuevo. La pendiente del Monte-Bárbaro descien- de suavemente hácia la costa; pero antes de llegar termina de pronto en un derrumbadero abierto, cuya disposi- cion demuestra claramente que el mar debió llegar en otro tiempo hasta alli. Entre esta vertiente y el mar hay una llanura baja llamada la Starza, que ofrece capas re- gulares de depósitos recientes llenos de conchas marinas y diferentes productos de la industria.

Si se observasen hechos semejantes en las costas del Este y Sur de Inglaterra, se buscaria naturalmente la es- plicacion de ello en alguna disminucion local de las gran- des mareas debida á un cambio en la direccion de las cor- rientes. Asi, pues, la ciudad de Brighton, edificada sobre un terreno arenoso, que se encuentra entre el mar y los antiguos derrumbaderos, fue destruida por la vuelta del Océano. Aun se ven en Lowestoffe en el Suffolk, derrum- baderos á cierta distancia del mar, del que les separa la Ness, lengua de tierra cubierta de verdor que se puede comparar, hasta cierto punto, con la Starza de las cerca- nías de Pouzzoles. La semejanza aqui no es mas que apa- rente, y esta esPLICACION que pudiera convenir perfecta- mente á las costas de Inglaterra, no seria á propósito para las de Italia, á causa de que el Mediterráneo no tiene mareas.

¿Podrá suponerse que aquel mar haya bajado 7 me-



tros desde la época en que las costas de la Campania se cubrieron de suntuosos edificios? Esta seria una hipótesis incapaz de exámen; pues resulta de las observaciones geológicas y de los alzamientos de las costas en los últimos años, que el nivel del Mediterráneo no ha variado sensiblemente hace 2,000 años. En efecto, la mayor parte de los muelles y ensenadas de los puertos construidos en la antigüedad, lo fueron evidentemente estando las aguas á la misma elevacion en que se encuentran hoy.

Sin apoyarnos en la posicion del templo de Serapis, los hechos que acabamos de referir anuncian, que el reciente depósito marino de Pouzzoles se ha elevado en los tiempos modernos sobre el nivel del mar. No solo el cambio de posicion del terreno, sino aun la formacion de una gran parte de las capas que le componen, es posterior á la destruccion de muchos edificios, cuyos restos se conservan en estas capas.

El mismo monumento y los documentos históricos nos dan á conocer, que la depresion del edificio se verificó entre el III y XV siglos, en cuyo grande intervalo la historia nos ha legado el recuerdo de dos grandes conmociones de la tierra en aquel pais, á saber: la erupcion del Solfatara en 1198, y el terremoto que destruyó á Pouzzoles en 1488. Los movimientos de la tierra que precedieron á la erupcion del Solfatara produjeron sin duda el hundimiento del templo.

Como es tan pequeña la distancia que separan los dos lugares, puede presumirse que las piedras, cenizas y demas materias que el volcan arroja al mar, contribuirian en union con los escombros del edificio mismo, á cubrir inmediatamente la base de las columnas.

La accion de las olas en seguida debió trastornar la mayor parte de esas materias, y las capas mezcladas con

los restos del edificio y los productos volcánicos se formarían antes que las conchas perforantes tuviesen tiempo de obrar sobre las partes inferiores de los pilares que permanecieron en pie. El terremoto habrá hecho desplomarse otros muchos monumentos por donde quiera que se extendió su acción, y contribuido de este modo á la formación de esos lechos de depósito moderno que en todo lo largo de la costa contienen restos mezclados de obras humanas y conchas marinas.

Segun las indicaciones hechas por Loffredo, el alzamiento de la porción de terreno conocido con el nombre de la Starza sería posterior al año 1530, al mismo tiempo que anterior de muchos años al de 1588, época que vemos aun confirmada por otros documentos que nos ha trasmitido sir W. Hamilton.

En 1828 se hicieron escavaciones debajo del pavimento de mármol del templo de Serapis, las cuales produjeron el descubrimiento de un segundo piso cubierto de mosaico situado á unos 2 metros del primero. La existencia de estos dos pisos sobrepuestos, y el inferior mas rico que el superior, solo puede concebirse antes del hundimiento que nosotros colocamos en la época de la erupción del gran Solfatara; antes de esta época aconteció un hundimiento menos considerable, el cual no causó la ruina del edificio, limitándose únicamente á elevar el terreno sobre que se hallaba.

Si estos diversos fenómenos no estuviesen unidos á monumentos históricos que nos dan á conocer su fecha, hubieran sido, á no dudarlo, objeto puramente de burla; pero segun esos monumentos y las circunstancias que les han acompañado, no puede haber equivocacion acerca de la época en que se erigieron, la cual no está muy distante para que les fijemos una remota antigüedad. Por

lo tanto, bien estudiados todos los hechos, no puede concederse al hombre mayor antigüedad que la que le atribuye el Génesis.

### VIII.—*De los volcanes y sus efectos.*

Los volcanes, esos brillantes y terribles fenómenos de la naturaleza, pertenecen á todas las edades. Esta notable circunstancia de su historia consiste en que, como todos los fenómenos perturbadores, el cráter de los volcanes se ha ido estendiendo á medida que los mares se retiraban de los continentes en que habian permanecido largo tiempo. Nadie duda que los volcanes han tenido épocas diferentes, atendiendo á que la accion de unos ha cesado enteramente; que otros solo han amortiguado sus fuegos; y por último, que existen aun muchos cuya actividad parece no haberse disminuido, á pesar del mucho tiempo que hace estan arrojando torrentes de llamas y desenvolvimientos no menos considerables de calor.

Del mismo modo puede establecerse una numismática acerca de las lavas, que de los animales y vegetales que se han sucedido entre nosotros; sus restos fósiles sepultados en las entrañas de la tierra atestiguan su antigua existencia y la época en que vivieron estos séres. Desde luego puede calcularse, segun la época del depósito de esas capas fosilíferas, la fecha de las antiguas erupciones cuando las materias volcánicas se han formado á través de sus masas.

Pero los volcanes y sus productos pueden demostrarnos la época de la aparicion del hombre, ó á lo menos de la renovacion del género humano.

Oigamos cómo se espresa acerca de esto Mr. Lyell,

uno de los mas ilustres geólogos de Inglaterra, al describirnos las numerosas pruebas de la antigüedad del Etna, ese coloso de los volcanes de Europa.

« La escasez de ideas, dice, mas bien que ninguna otra prevencion, ha retardado los progresos de la geología teórica é impedido que pudieran abrigarse miras de importancia que de poco tiempo á esta parte han colocado esta ciencia entre nuestros conocimientos positivos. Dejando á un lado estas falsas ideas, deben formarse las mas elevadas acerca de la antigüedad del Etna; no pudiendo menos de reconocerlo asi al observar los flancos de esa montaña erizados de 80 conos de diferentes magnitudes, cada uno de los cuales presenta aun erupciones laterales que no han debido ser instantáneas, sino que por el contrario, es probable fueran separadas unas de otras por intervalos de tiempo mas ó menos considerables.

» Asi, pues, no seria muy aventurado, añade Mr. Lyell, suponer que se han necesitado 50 siglos para producirse la cuarta parte de esos conos; de modo que puede creerse con algun fundamento, que han sido necesarios cerca de 12,000 años para la formacion de todos ellos; no siendo aun este largo espacio de tiempo sino una pequeña parte de la historia de este volcan. »

Convendremos en que la antigüedad del Etna, segun se halla en el dia, es de las mayores; pero lo que ofrece alguna duda es que haya la menor relacion entre la fecha de la formacion de esta montaña y la del hombre. En efecto, nuestra especie, la mas jóven de todas las razas vivientes, vino al mundo mucho tiempo despues que ocurrieron los grandes fenómenos del globo. No nos cansaremos de repetirlo, porque al parecer se va olvidando este hecho innegable, que la vida del hombre no es nada en

comparacion de esos magestuosos efectos de los tiempos geológicos. Lo que importa advertir es que , segun dice Mr. Lyell , ningun indicio aparente anuncia que jamás haya pasado sobre la cima del Etna una gran corriente de agua. Del mismo modo la region de los bosques donde se hallan los conos laterales parece que no ha sufrido ningun género de devastacion , lo cual indica que el cono volcánico del Etna ha debido formarse mucho antes del diluvio , y por consecuencia , anteriormente á la renovacion del género humano.

Si esta region , cubierta de cenizas y escorias , hubiera sufrido los efectos de una violenta y terrible inundacion , esos montones de despojos no habrian quedado ciertamente intactos , pudiendo afirmarse tambien , que esas cenizas y escorias fueron arrojadas fuera de alli por las erupciones volcánicas posteriores al diluvio , las cuales no sirven por lo tanto para descubrir los efectos de ese gran cataclismo , y mucho menos la época en que sucedió.

En otras partes de Europa se ven conos de escorias parecidos á los del Etna ; pero aunque su nivel sea inferior á los de este volcan , no por eso se hallan menos completamente intactos dichos conos , á causa de haber sido producidos con posterioridad á la dispersion de los depósitos diluvianos.

Las mismas circunstancias se encuentran en otra infinidad de lugares , no pudiéndose inferir de aqui que el globo haya dejado de experimentar los efectos de violentas corrientes de agua desde la aparicion del hombre ó la renovacion de su especie. Hay en efecto , una porcion de parajes donde no se descubre indicio alguno de los depósitos diluvianos ; la falta de ellos , sin embargo , no prueba que la causa que les ha dispersado en tantos lugares diferentes haya sido general.



Suponiendo, como Mr. Lyell, que fuese muy grande la antigüedad del Etna, no probaria de ningun modo que fuera igual la del hombre; siendo en verdad, muy diferente si se tiene en cuenta que nuestra especie fue contemporánea de las primeras erupciones de este volcan. Pero no es difícil conocer que las observaciones del ilustre geólogo que acabamos de citar, distan mucho de dar semejante resultado.

Estas observaciones prueban únicamente que los numerosos focos volcánicos, cuya accion ha cesado del todo, al parecer, no se extinguieron en una misma época. Por otra parte, seria difícil admitir que la cumbre del coloso de los volcanes europeos, que llega hasta una altura de 3,257 metros, se haya elevado despues de los tiempos históricos. Píndaro, llama á esta montaña una columna del cielo; lo cual significa que entonces como ahora, su cima coronada de nieve, tuvo el nivel que hoy conserva. Las erupciones del Etna, por consiguiente, han precedido mucho á los tiempos históricos, y sea cual fuese su época, no pueden darnos á conocer la fecha de la aparición del hombre.

Puede muy bien preguntarse si seria posible hallar una medida de tiempo en el fenómeno que al parecer presentan ciertos volcanes, encendiéndose por intervalos tan largos, que por esta circunstancia se les considera generalmente como estinguidos del todo. Mas para valerse de semejante cronómetro, seria necesario desde luego asegurarse de que los volcanes estinguidos, al parecer, lo estan realmente y no han tenido erupciones desde los tiempos históricos. Mas adelante veremos, que, segun opinan autores muy respetables, los volcanes de Velay y de Auvernia, cuyos fuegos parecian haber cesado enteramente, experimentaron, sin embargo, erupciones no solo despues

de los tiempos históricos, sino desde los mas distantes de nosotros. Estas erupciones se hallan descritas en términos tan formales y precisos, que es difícil dudar de su realidad.

En vista de semejantes hechos, ¿cómo creer que porque un volcan situado sobre el pico de Tolima, en el flanco oriental de la cordillera de los Andes, á gran distancia del mar, diera señales nada equívocas de actividad en la época del terremoto de 1827, haya arrojado sus fuegos por primera vez? Importa muy poco que los habitantes de América considerasen generalmente el volcan de Tolima y el que se halla en el flanco opuesto de la misma cordillera de los Andes como amortiguados del todo; pues estos hechos prueban cuando mas, que las erupciones de estos volcanes distan mucho las unas de las otras. Es probable que cuando en el año 79, despues de la era cristiana, destruyó el Vesuvio á Pompeya y Herculano, supusieran los habitantes de estas dos poblaciones que se habia estinguido totalmente el volcan; debiendo creerlo con tanta mas razon, cuanto que sus flancos y los bordes de su cráter se hallaban entonces cubiertos de árboles que formaban la mas bella perspectiva, y el Vesuvio no habia dado señales de vida durante mas de dos siglos. Demasiado sabido es que se desengañaron de su error, por lo cual no podemos nosotros participar de él. ¿Quién se atreverá á asegurar que los volcanes cuyos fuegos parece que estan totalmente apagados no podrán encenderse de nuevo?

De semejantes fenómenos, cuya accion es tan irregular, no podemos sacar datos á propósito para ilustrarnos acerca de las fechas que tratamos de fijar. Todo lo que nos dicen estas investigaciones geológicas acerca de la época de los diversos focos volcánicos, es que no ha sido la misma la de todos los que nosotros suponemos estin-

guidos. El número de estos últimos es tan considerable, que da lugar á presumir que dichos fenómenos, si no todos, al menos la mayor parte, son anteriores á los tiempos históricos y pertenecen á la época geológica.

Hemos hecho ver que la accion que ha amortiguado esos antiguos focos subterráneos obró en épocas diferentes, á juzgar por las en que las lavas y demas materias volcánicas atravesaron al hacer sus erupciones por depósitos de sedimento. Asi, pues, las erupciones que se abrieron paso á través de los terrenos terciarios de agua dulce sin atravesar las formaciones marinas que les dominan, son necesariamente mas antiguas que las que han obrado sobre unas y otras. Del mismo modo, en fin, las erupciones cuya accion se estendió hasta el *diluvium*, agitado y trastornado mas ó menos por ellas, son de fecha mas reciente que las primeras de que acabamos de hablar; por último, las que solo hicieron variar de sitio á los depósitos de terreras cuya formacion se verifica actualmente, son sin duda alguna aun mas modernas.

Segun estos datos, fundados en la observacion, debió haber á lo menos cuatro épocas principales en las erupciones de los volcanes posteriores al depósito de los terrenos terciarios, lo cual puede servirnos para juzgar del número de los que se refieren á la formacion de los terrenos volcánicos mas antiguos. Las erupciones de los antiguos focos de los volcanes nada pueden enseñarnos, por lo tanto, puesto que no tenemos medio alguno de calcular la fecha.

Lo mismo sucede con las últimas formaciones volcánicas, que verificadas despues de la dispersion de los depósitos diluvianos, no aparecen vueltas á cubrir por ninguna otra clase de terrenos. Tampoco pueden darnos á conocer la época relativa de los diversos focos volcánicos posteriores al diluvio; porque sus bocas ignívolas no ofrecen

en sus resultados ningun efecto por el que se les pueda agregar á las diferentes épocas históricas.

Las erupciones de los tiempos geológicos se hallan aun menos ligadas á los tiempos históricos, y á la antigüedad de la especie humana; por consiguiente, no hallándose comprendidas en ninguna de estas épocas, es imposible poder formar cálculos sobre ellas; pues aunque las lavas de casi todos los volcanes apagados hoy han atravesado depósitos de distintas épocas, todos pertenecen á la geológica. El origen de la especie humana, por lo tanto, no tiene relacion alguna con los fenómenos volcánicos del antiguo mundo; pudiendo solo tenerla cuando mas con los del actual. Los principales acontecimientos físicos que tienen alguna conexión con la historia del género humano, son únicamente aquellos cuya marcha y progresos conocemos, como por ejemplo, las dunas ó montecillos de arena que se alzan á lo largo de las costas, arrojados por las ondas sobre la playa; el progreso de las terreras que se acumulan á la embocadura de los grandes y pequeños rios, y por último, los derrumbamientos y declives que se forman al pie de las montañas mas altas.

Los demas fenómenos físicos pueden muy bien darnos á conocer que la tierra es muy antigua, pero de ningun modo la fecha de la aparición del hombre, la cual no debemos buscar ciertamente esos montones de ruinas formados por los antiguos volcanes.

Solo podemos hallar algunos indicios en la marcha de los aluviones, ó en la rapidez con que se forman las dunas ó precipicios, cuyo origen se remontan á la época en que cesaron los efectos del último cataclismo.

Los volcanes que han brotado sus fuegos durante los tiempos geológicos, no sirven para demostrar la antigüedad ó lo moderno de la especie humana, porque sus erup-

ciones son anteriores á la aparicion del hombre. Ellas han horadado sin duda las capas sólidas del globo y formado montecillos mas á menos considerables, estendiendo por fuera los productos de su accion. Cuando este trabajo subterráneo se verifica en los tiempos históricos, ejerce sus efectos sobre todos los depósitos, no solo de estos tiempos, sino aun sobre los de las épocas geológicas.

Todo lo que esas capas cruzadas nos enseñan es, que se trastornaron violentamente en el periodo actual, pero no la época fija de su traslacion. Del mismo modo juzgamos de la época relativa de los antiguos volcanes que de las diferentes cordilleras de montañas; pudiendo hacerlo asi con solo comparar la fecha de los depósitos de sedimento que han alzado, con la de las formaciones que han conservado su horizontalidad primitiva. Esta comparacion no puede aplicarse á los volcanes ardientes, porque sus erupciones, posteriores á la renovacion del género humano, han horadado todos los depósitos geológicos y los formados en el periodo actual.

Perteneciendo estos últimos á un mismo período, no podrian distinguirse entre sí bajo el aspecto de su edad relativa; por cuya razon no pueden darnos á conocer la fecha en que han sufrido la accion de los fuegos subterráneos. Los volcanes ardientes pueden tener una antigüedad casi indefinida; pero es indispensable conocer que esta antigüedad no está ligada de manera alguna con la de la existencia del hombre, sino solamente con la época de la formacion del globo terrestre; pues la historia de nuestra época tiene solo relacion con los focos subterráneos que han arrojado sus fuegos despues de los tiempos históricos.

Toda la cuestion está reducida á saber, si los documentos de la historia son muy anteriores á la fecha de las



erupciones volcánicas posteriores á la renovacion del género humano; pero es preciso confesar, que la historia apenas habla acerca de la sucesion de esos fenómenos. Todo cuanto sabemos acerca de las erupciones del Etna es, que las mas antiguas, de las cuales tenemos datos algo ciertos, no se remontan á mas de 1,351 años antes de la era cristiana. A consecuencia de las numerosas convulsiones que agitaron los focos volcánicos de Sicilia, se retiraron los samnitas, en aquella época, á un extremo de esta isla, donde creian tener sus dias en menos peligro.

Parece que tambien los pelasgos abandonaron por aquel entonces la costa de Etruria, asustados de las violentas erupciones que se verificaban en el centro y hácia las costas de Italia. Si hemos de dar crédito á Sidonio Apolinario, hubo otras semejantes en el Velay hácia el siglo V, las cuales debieron causar del mismo modo grandes estragos. Los geólogos que habitan en aquel pais podrán asegurarse de la exactitud de este hecho, observando si las últimas formaciones volcánicas del Velay, cruzaron ó no los depósitos históricos.

A creer lo que dicen las crónicas de San Ruperto, obispo de Clermont, la Auvernia, donde como en el Velay solo se observan focos volcánicos cuya accion parece que ha cesado totalmente, habria sido trastornada á fines del XIV por los fuegos subterráneos. Admitiendo la realidad de estos hechos, podrán muy bien decirnos la época en que los volcanes dejaron de arrojar sus fuegos, pero no dar al establecimiento del género humano mayor antigüedad que la que nosotros hemos admitido.

Los volcanes no nos suministran datos positivos, tan bien como los demas hechos físicos, porque su edad absoluta no puede establecerse de un modo tan preciso como la de los diversos depósitos de sedimento. No es posible

determinar un período volcánico respecto de los terrenos de sedimento sino tomando el término medio de las épocas en que se contuvo este período en los diferentes países donde se manifestó.

Por otra parte, aunque sea lo mas cierto generalmente que se hayan considerado algunas rocas volcánicas como mas antiguas que otras, como por ejemplo los tráquitos relativamente á los basaltos ó á las lavas compactas que se forman aun, hay muchos mas ejemplos de lo contrario. No puede pues fundarse, en la presencia de tal ó cual masa mineral, la prueba positiva de la antigüedad del terreno donde se encuentra, al modo que se hace para las diversas materias de sedimento. Este ofrece grande incertidumbre en la clasificacion de las formaciones volcánicas, consideradas con respecto á la época de su eyeccion.

#### IX.—*De la alteracion y descomposicion de las rocas.*

Mr. Becquerel ha empleado un medio de distinto genero, muy ingenioso sin duda, pero sin valor alguno, segun parece, para resolver la cuestion que nos hemos propuesto aclarar.

Ha notado este fisico que las rocas graníticas del Limousin sufren una descomposicion lenta y gradual en la parte espuesta al contacto del aire, y se ha propuesto calcular la celeridad de esta descomposicion. Conociendo que la época de la construccion de la catedral de Limoges se remonta á cerca de 400 años, advirtió sobre sus murallas exteriores, en la parte menos resguardada, una alteracion que penetraba como unas 15 líneas (0<sup>m</sup>, 011) de profundidad, lo cual produce una celeridad de poco mas de

una pulgada (0<sup>m</sup>, 027) por cada 1,000 años. Además, en las rocas graníticas que componen las montañas del país, la descomposición ha penetrado en todas partes á 720 líneas (1<sup>m</sup>, 624) de profundidad.

Partiendo de esta base, haría mas de 70,000 años que la superficie actual de esas rocas debió estar espuesta á la acción segregante del aire. ¿Pero quién no concibe cuánto mas poderosa es por otra parte esta acción unida á la de las aguas corrientes ayudadas por los guijarros rodados que arrastran consigo, que el efecto de los agentes atmosféricos obrando solo sobre una superficie labrada y unida como lo es la de todos los monumentos?

Además de esto, otras infinitas causas pueden haber dado mayor rapidez á esta alteración; pudiendo conocerse particularmente el estado de blandura en que se hallaban en su primitivo estado las rocas, lo mismo que la magnitud y violencia de las corrientes que las han combatido después de sus depósitos. Estas diferentes circunstancias debieron producir efectos tanto mas notables, cuanto que los granitos observados por Mr. Becquerel se hallaban en el fondo de los valles.

Suponiendo que admitan comparación esas alteraciones, bajo el aspecto de sus resultados, el cálculo de que nos sirviésemos para apreciar la fecha de su origen no probaría que la acción segregante del aire se hubiera empezado realmente á ejercer sobre las rocas graníticas con anterioridad á la existencia del hombre. Por consiguiente, estos cálculos no pueden servir para hacer retroceder los tiempos históricos.

Hay aun otro género de alteración en las rocas volcánicas que tampoco puede servirnos para averiguar la fecha desde que empezó á verificarse dicha alteración, y es la que experimentan los basaltos y las lavas en su su-

perficie exterior por la accion de los agentes atmosféricos, alteracion semejante á la que sufren las rocas graníticas.

Estos agentes han producido dos efectos principales sobre la superficie de las lavas. El primero se verificó sobre aquellas cuyas superficies estaban descubiertas y como desoxidadas, presentando unas manchas parduscas, comunmente redondas, que apenas penetraban 2 ó 3 líneas ( $0^m, 005$  á  $0^m, 007$ ) en su superficie. Las lavas alteradas asi aparecian manchadas de un modo particular. Semejante alteracion debió empezar despues de su eyecion hácia fuera, es decir, posteriormente á los depósitos de agua dulce que han agitado las lavas y los basaltos, ó en ciertos sitios, á los terrenos marinos terciarios superiores.

Los agentes atmosféricos han producido igualmente un segundo efecto sobre la superficie de las rocas volcánicas, que alteraron la superficie de un modo uniforme é hicieron tomar á la capa exterior una tinta pardusca que contrasta con el matriz negruzco propio de estas rocas. Esta superficie está desgastada, y la alteracion solo ha penetrado una línea ó dos cuando mas ( $0^m, 002$  á  $0^m, 005$ ), sin embargo de que pertenece á fines del período terciario, lo cual acerca los últimos tiempos geológicos á los tiempos históricos, y demuestra que estos últimos distan mucho de tener la larga duracion que ha querido atribuirseles.

En vista de estos hechos, tan fáciles de probar, ¿será necesario examinar los cálculos de que se ha valido Buffon para valuar el tiempo que ha sido preciso para formarse el depósito de los esquistos y demas rocas desquebrajadas? No ciertamente, pues por muy antigua que supongamos la formacion de esos esquistos, habiéndose verificado en los antiguos tiempos geológicos, no puede darnos indicios posi-

tivos sobre la fecha de la aparicion del hombre , porque esta es muy anterior. La época de la formacion de las rocas desquebrajadas no tiene que ver nada absolutamente con la cuestion que nos ocupa ; sucediendo lo mismo con el tiempo que ha sido necesario para verificarse el depósito de esas rocas. Por lo tanto , creemos inútil entrar en los pormenores puramente hipotéticos de que se ha valido Buffon para intentar hacer este cálculo ; todo cuanto prueban estos hechos , es , que la tierra es muy antigua ; pero nada nos indican que sea asi con respecto al hombre.

Admitiremos igualmente y sin ninguna dificultad , que las formas de los continentes de donde resultan las corrientes y direccion de los grandes rios son muy antiguas, pero esta antigüedad nada tiene de comun con la del hombre. Las cronologías tradicionales que no son anteriores á nuestra existencia , no son mas que un punto en comparacion de las cronologías de la tierra ; nuestras sociedades parecen muy nuevas y como de ayer , comparando su historia con la del globo en donde se hallan. Si se ha podido creer que por medio de los hechos físicos y particularmente de la alteracion y descomposicion de las rocas graníticas y volcánicas , se puede atribuir á la especie humana mas antigüedad de la que tiene realmente , solo es confundiendo los efectos producidos en los tiempos geológicos con los que , operados en los tiempos históricos, estan muy lejos de ser contemporáneos. Es una verdad confirmada por todas las observaciones, que somos seres vivientes de un dia al lado de nuestra antigua tierra.

Hemos tratado de asegurarnos si los indicios de las alteraciones que los agentes exteriores hacen sufrir á las rocas secundarias y á las que han seguido á estas son de mucha consideracion. Aunque tengan estos agentes una



accion mucho mas poderosas sobre esas materias que sobre las rocas primitivas y volcánicas, hemos advertido por todas partes, que las señales de descomposicion eran aun menos sensibles y profundas; ademas de que, como han penetrado poco generalmente en lo interior de esas rocas, las causas que las produjeron no han debido ejercer su accion desde tiempos indefinidos.

No siendo suficientes todos estos efectos para proporcionarnos el conocimiento de la fecha que con tanto interés buscamos, probemos si otros hechos nos la pueden fijar; veamos, por ejemplo, si la formacion de los hornagueros podrá ilustrarnos sobre la materia.

#### X.—De los hornagueros.

Los hornagueros, que se forman en las aguas estancadas de los paises templados, y mas aun en los climas frios y húmedos por la acumulacion de los restos de los *sphagnum* y otros musgos acuáticos, pueden darnos una idea de la época en que empezaron á formarse. Obsérvase cómo se elevan en proporciones determinadas segun los parajes, cubriendo de este modo con montones de tierra los sitios en que se depositan. Muchos de estos cerrillos han desaparecido despues de la existencia del hombre. En otros parajes descienden los hornagueros á lo largo de los valles, y avanzan como los ventisqueros, con la sola diferencia, sin embargo, de que estos se derriten por su extremo inferior, lo cual no sucede con las turbas; pero á la manera que aquellos, nada les detiene en su marcha progresiva.

La formacion de la turba es muy rápida, toda vez que

las circunstancias favorecen la vegetacion de ciertas plantas acuáticas, siendo al parecer las mas abundantes de todos los musgos del género *sphagnum*. Algunas vias romanas se han hallado cubiertas por 20 y hasta 40 pies de turba, lo cual significa que crecia 6 milímetros al año; siendo aun mas rápida su formacion en Holanda. Se ha supuesto, segun las observaciones seguidas constantemente, que la turba adquiere un metro de espesor en cada 5 años, lo cual no puede ser sino una escepcion dependiente de la disposicion particular de ese pais tan llano y poco elevado, y del que una gran parte está cubierto por grandes depósitos de aguas estancadas.

Es indudable que los hornagueros ocupan frecuentemente espacios considerables á la entrada de los grandes valles, como por ejemplo, los del Loira, del Sena y del Somme. Algunas provincias de Holanda no son otra cosa, digámoslo así, mas que un vasto hornaguero; encontrándose lo mismo en otros paises semejante aglomeracion de vegetales, pues solo en Islandia componen casi la décima parte de la superficie total del pais.

Los hornagueros generalmente solo existen en la superficie de la tierra, salvo algunas escepciones. Los depósitos de turba de los Paises Bajos estan divididos en muchas hiladas por lechos de arena y limo, presentándose casi como las capas de ulla, separados por piedras areniscas ó arcillas; ademas de que estas piedras areniscas no son mas que arenas reunidas por un cimientó á menudo calcáreo, ó limos secos y endurecidos. Semejantes alternativas nos pueden dar una idea de las que caracterizan los terrenos carboníferos, y aun servir para explicar la formacion de los carbones de piedra, que quizá no sean otra cosa sino las turbas del antiguo mundo. Ellas anuncian que en muchas ocasiones se han formado los horna-

gueros con cierta sucesion; á lo menos sus depósitos estan igualmente acompañados por otras materias inorgánicas ú otras rocas como las ulla de los tiempos geológicos.

Los hornagueros constituyen hoy en Europa, y probablemente en las demas partes del mundo, los mayores depósitos de carbon que se producen; sin embargo de que, sondeando hasta el terreno sólido, se reconoce que su antigüedad no puede ser muy grande.

Aunque no se haya medido exactamente la marcha y acumulacion de las turbas, en los sitios en que son mas rápidas, su formacion, segun parece, no se remonta á mas de 40 ó 50 siglos. En el interior de estas turbas se ven con frecuencia restos orgánicos que fijan la época con certeza; pero todos estos restos pertenecen á los tiempos históricos. Por tanto, cuando estos restos orgánicos tienen relacion con los mamíferos terrestres, son, ó especies que viven aun en los sitios donde se han formado las turbas, ó razas que se han estinguido despues de la época actual. Aunque esta circunstancia fuera mas comun, no indicaria por eso gran antigüedad en la formacion de la turba.

Los troncos de árboles que se encuentran á veces entre esta materia combustible, conservan casi siempre su solidez, y algunas veces se nota en ellos señales del hacha que los ha derribado. Tambien se descubren granos que aun pueden germinar. Los monumentos de la industria humana, como armas, maderas de construccion, calzadas y edificios, no son tampoco muy raros, sucediendo lo propio con las lanchas y demas clases de embarcaciones. Estos diferentes objetos parece que fueron sepultados entre la turba y sumergidos en cierto modo por este singular producto de los vegetales que en las primeras épocas de su formacion estaba aparentemente en un es-

tado de blandura casi flúido, ó formaba una pasta particular.

Las turbas, sobre todo las de agua dulce, son pues muy modernas; siendo difícil dudarlo en vista de los diversos restos orgánicos y los diferentes objetos que contienen, los cuales anuncian suficientemente que pertenecen á la época post-diluviana ó histórica. En cuanto á las turbas marinas, por las cuales se ha demostrado la presencia del iodo, hay algunas que, segun parece, son anteriores á la vuelta de los mares á sus respectivos bajos; pero estas nada pueden decirnos acerca de la fecha de la aparición del hombre.

Las turbas modernas solamente pueden darnos este resultado. Esos montones de vegetales depositados en el seno de las aguas saladas, lo mismo que los que se han ocultado en las dulces, no traspasan la época designada á los tiempos históricos; á lo menos así lo indican su espesor y los restos orgánicos que encierran.

Las turbas no son los únicos vegetales ocultos que se han formado en la tierra despues del período histórico; hay otros muchos cuyos depósitos dependieron de causas muy particulares y de los cuales es indispensable señalar el origen.

Tales son los montones de vegetales diseminados en las costas de Francia, Inglaterra y Alemania, á los cuales se ha dado el nombre de Selvas-sub-marinas.

Estos montones son tan poco antiguos, que todos los vegetales de que se componen existen aun en los mismos sitios donde han sido descubiertos. Así, en 1811 en las cercanías de Morlaix, en Bretaña, un terrible golpe de mar despejó una parte de la costa de las arenas movibles que la cubrían, dejando descubierta de este modo una masa considerable de troncos de árboles. Estos árboles

estaban tendidos en la playa con la copa vuelta hácia tierra, como si hubieran sido derribados por un golpe de mar semejante al que los descubrió.

La destruccion de esta selva es de fecha muy reciente, pues hay documentos antiguos en que se manifiesta que 700 años despues de la era cristiana, invadió el mar una porcion de terreno en las costas de Bretaña, pudiendo referirse tambien á la misma época la desaparicion de la Selva-sub-marina de Morlaix. Los bosques que se han descompuesto se acercan mas ó menos al estado turboso, viéndose aun hojas y frutos de nogales, alisos, olmos y encinas, esto es, de árboles que vegetan todavia en los parajes donde se hallan sepultados sus restos.

Parece que deberían producirse semejantes acumulaciones con mas abundancia en todos los paises que no han estado sometidos aun al influjo civilizador del hombre, los cuales ofrecen grandes selvas vírgenes. Sin duda los ríos que atraviesan estas selvas arrastran en sus crecidas periódicas enormes masas de leña hácia sus embocaduras; pero lo cierto es que este efecto no ha sido grande en parte alguna.

Los numerosos árboles que acarrea el Missisipi desde que dirige sus aguas hácia el Océano, se han limitado á formar una balsa de madera flotante de unos 10,000 pies de largo y 600 de ancho, en el canal de uno de sus brazos, el rio colorado. Esta balsa se aumenta diariamente con una parte de los árboles que arrastra el rio, pero sin obstruir por eso ninguno de sus brazos.

Lo mismo sucede con los de la embocadura de ese gran rio, los cuales han llegado á formar islas de muchas leguas de estension. Estas islas se cubren de fango, y como todas las primaveras reciben nuevas acumulaciones de plantas, se verifican en este tiempo muchas alternati-



vas de limos y materias vegetales. A pesar de las causas activas y constantes que forman estas islas singulares, no han obstruido en parte alguna el curso de los rios, cuyo producto son:

No es solo ciertamente en la embocadura del Misisipi donde se depositan los montones de madera flotante, pues algunos son trasportados hasta la corriente del golfo de Méjico, y desde allí á las costas de Labrador, de Groenlandia y de la Siberia; pero nunca presentan estos depósitos una estension considerable. Su origen, pues, no debe ser muy remoto, segun lo atestiguan la frescura de las selvas vírgenes que les ha producido. Si el globo hubiera estado habitado desde hace tanto tiempo como se ha supuesto gratuitamente, estas selvas del Nuevo Mundo, lo mismo que las no menos imponentes de la Nueva Holanda, no conservarían ciertamente su virginidad primitiva; y si brillan hoy con toda la frescura de su verdor, que aun no ha marchitado el tiempo, es porque no ha llegado allí la mano destructora del hombre.

El Nuevo Mundo nos presenta, en fin, otros efectos que conducen siempre á los mismos resultados. Fórmanse en las tierras bajas, inmediatas á la embocadura del rio de las Amazonas, ciertas lagunas cubiertas de mangles muy espesos (*Rizophora Mangle*, Linneo), que crecen algunas veces hasta en el agua del mar. Entrelazándose las ramas de estos árboles forman con frecuencia una especie de calzada, por la cual se puede, en las cercanías de Cayenna por ejemplo, caminar algunas leguas (14 ó 15) sin encontrar tierra. Estos terrenos blandos é inundados serian del todo inabordables si las ramas entrelazadas de los mangles no ofreciesen una especie de suelo ó caminos naturales, en los que se aventuran los salvajes atraidos por la abundante caza que suministran aquellos bosques pantanosos.

281 Esta especie de hornagueros tropicales, cubiertos á veces por los aluviones de los rios inmediatos, producen alternativamente bancos de cieno, de arena y lechos de materia vegetal. Estos procedimientos regulares y constantes en su marcha, preparan combustibles para lo venidero y terrenos mas ó menos estensos, llegando á descubrirse algun dia los animales que desaparecieron de aquellos sitios donde fijaron primitivamente su morada. Tales son los modernos hornagueros de Escocia, que encierran restos de ciervo de raza perdida, de castores y de otra multitud de especies; pero estos animales abandonaron, sin embargo, para siempre los paises en que habitaran hacia tanto tiempo. Por lo tanto, es muy cierto que á pesar de la marcha constante de las turbas, sus efectos han avanzado poco; pudiendo convencerse de ello comparándo-los con los que han producido el carbon de piedra y los hornagueros del antiguo mundo.

282 A pesar de la considerable acumulacion de vegetales que se verifica en todos los puntos de la tierra donde existen circunstancias favorables al desarrollo de ciertas plantas, no es sin embargo importante. Lo mismo sucede con los depósitos de árboles trasportados por los rios, ó por los mares á mucha distancia de donde se formaron. El hacinamiento de las turbas ó de los montones de maderas flotantes es casi siempre mas considerable, porque es mas fácil, cerca de la embocadura de los grandes rios, ó cerca de los mares actuales, esto es, en los puntos mas bajos de la superficie de la tierra. Sin embargo de esta circunstancia favorable y hasta esencial para la formacion de esos depósitos, supuesto que no son abundantes, preciso es que la vegetacion actual no haya empezado hace mucho tiempo.

La turba, á decir verdad, se forma algunas veces en

lo interior de los continentes y hasta en la cima de las montañas cuando encuentra terrenos llanos ó pequeñas depresiones del terreno; pero estos son accidentes de poca importancia relativamente á los grandes hornagueros inmediatos á las costas del mar.

Otro tanto puede decirse de los montones de troncos de árboles que se forman en algunos puntos favorables de los valles que tienen altas montañas, y de los depósitos de maderas flotantes que se forman en la embocadura de los grandes rios ó en la inmediacion de las costas de los mares polares. Como estas formaciones son mas reducidas que las primeras, su antigüedad debe ser menor.

La desaparicion de la mayor parte de los bosques subterráneos que se descubren en muchos puntos de los continentes es tan moderna, que en casi todas se ven objetos de industria que determinan perfectamente su fecha.

En junio de 1839 se descubrió en las inmediaciones de Lóndres, en Soud-Stokons, un estenso bosque subterráneo, cuyos árboles eran casi todos encinas, la mayor parte de tan gran dimension, que sirvieron para construcciones. Descubrióse tambien un árbol partido en dos, cuya operacion debió ejecutarse antes que el bosque fuese cubierto por las arenas y los limos. Los soldados romanos debieron esplotar este bosque, del cual sacaron las maderas que aprovechaban para construir sus caminos; de todos modos es indudable que la mano del hombre se ha ejercitado en estos bosques antes de su destruccion. Estos ejemplos son en extremo numerosos, y solo hemos elegido el que acabamos de mencionar por ser el mas reciente.

XI.—*De la tierra vegetal.*

Después del depósito de los terrenos diluvianos fueron poco á poco quedándose en seco los continentes que las aguas acababan de abandonar. Todas las causas cuya acción se ejerce hoy en toda la superficie de la tierra, volvieron á su curso ordinario, lo mismo que la vegetación.

Esta floreció muy pronto, merced á las causas que favorecían su desarrollo, y empezó á formar el humus, que mezclándose con la tierra descompuesta produjo la tierra vegetal. Los depósitos de esta tierra, preciosa y necesaria hasta cierto punto para la vegetación, se acumularon así sucesivamente, sobre todo en los sitios donde nada les ha perjudicado aun.

Sabiendo de qué modo se forma continuamente la tierra vegetal, y observando la pequeña cantidad que existe de ella, se deduce que el tiempo en que empezó á producirse no está muy distante de la época actual.

Esta consecuencia concuerda perfectamente con el hecho, reconocido en general, del poco espesor que presenta la tierra vegetal en las montañas altas; en muchas de las cuales solo se ven algunos pedazos y aun así casi únicamente en los sitios poco inclinados.

En cuanto á las pendientes verticales, carecen siempre de ellas; por lo cual se ven bosques llenos de verdes árboles coronar las montañas desnudas. Esta circunstancia parece que depende del modo con que crecen esos árboles, pues las raíces de los pinos, abetos y cedros del Libano no se dirigen perpendicularmente, sino que se estienen por la superficie de la roca desnuda, y solo penetran á través de sus hendiduras.

Estos bosques son destruidos á menudo por los témpa-

nos de nieve que arrastran consigo los árboles, sus raíces y hasta los pedazos de las rocas á cuyo alrededor se habian agarrado. Al llegar á los parajes donde se ha sentido este azote, tan comun en las montañas, se pregunta dónde están los restos de la tierra vegetal que sirvió para alimentar aquellos bosques, pues apenas se encuentran algunos vestigios. Sin embargo, muy pronto árboles nuevos embellecerán aquellos desnudos sitios, lo cual prueba que la tierra vegetal no es absolutamente necesaria para que crezcan los árboles, aun los que adquieren grandes dimensiones.

Si desde las montañas nos dirigimos á las llanuras, veremos que la tierra vegetal es mucho mas espesa á medida que los llanos se acercan á las grandes corrientes de agua, que estan coronadas de altas cordilleras, y que su nivel se eleva poco sobre el de los mares; pero por un término medio su espesor no pasa nunca de uno ó dos metros. Los hechos nos indican por doquiera que su formacion es una de las últimas obras de la naturaleza.

Este débil espesor es tanto mas notable, cuanto que los esfuerzos del hombre se han dirigido constantemente á aumentarle en todos los sitios donde ha establecido el cultivo y labrado la tierra. En efecto, su industria destroza y divide sin cesar el terreno sometido á su actividad; convierte las rocas en polvo imperceptible, y mezclándolas con estiércol y otros abonos, forma una tierra que llega á ser la causa de una rica vegetacion. No obstante, á pesar de los constantes esfuerzos del hombre, el espesor de esta tierra tan útil y favorable al desarrollo de la vegetacion, no es muy considerable; lo cual anuncia que su formacion no puede ser muy antigua, ni remontarse mas allá de la existencia del que la ha formado y aumentado constantemente.



## XII.—*De las islas y de los arrecifes madreporicos.*

El gran Océano del Sur, cuya estension ocupa casi una mitad del globo, y que está sembrado de islas poco importantes, alimenta en su seno una infinidad de pólipos. Estos animales trabajan en silencio, acumulan sin cesar masas calcáreas, y las elevan poco á poco sobre las aguas, cuyos materiales separan. Arquitectos laboriosos é infatigables, forman, con la ayuda de los siglos, arrecifes ó islas nuevas cuya magnitud va siempre en aumento.

El número de estos arrecifes se hace mayor á medida que adelanta el trabajo de los pólipos, y tal vez llegará dia en que obstruya la inmensidad del Océano.

Estos animales trabajan con tanta actividad, que cuando Cock hizo su tercer viaje á los mares del Sur, descubrió bancos de madreporas que no habia visto en el primero. Semejantes hechos maravillan y sorprenden todos los dias á los navegantes que recorren los mares de los paises ecuatoriales, aunque se esplican teniendo en cuenta el infinito número de animales que preparan constantemente los materiales.

Estas islas nuevas no empezaron á formarse en medio de los mares despues de la renovacion del género humano; pues hay muchos que parecen ser anteriores á esta época, como por ejemplo, la mayor parte de las de la Polinesia.

El distinguir las islas antiguas de las nuevas es tanto mas difícil, cuanto que unas y otras deben casi siempre su formacion á los mismos géneros de zoófitos.

Estos géneros entre los que distinguiremos las astreas, las meandrinas y las cariofilas, han dominado tanto en los mares del antiguo mundo como en los del nuevo. ¡Por

medio de los séres mas raquíticos elabora la naturaleza masas inmensas de políperos pedregosos, que cubrieron una gran parte del antiguo Océano, y tienden aun á hacerlo del mismo modo!

Los pólipos, á lo menos las especies actuales, no pueden vivir á una gran profundidad; no abundan ni alzan sus medianerías sino en los parajes donde el fondo del Océano dista poco de la superficie. En el dia se les ve ejercer su industria en los terrenos altos abandonados por los zoófitos del antiguo mundo, y no habitan en los valles ni las llanuras profundas del Océano.

Los arrecifes formados despues de los tiempos históricos, no son en realidad sino capas madreporicas depositadas por los actuales pólipos en lo alto de las montañas sub-marinas y en todos los fondos bastante elevados. Las primeras de esas islas que aparecieron en la superficie del Océano, se formaron sobre los puntos mas culminantes; y las que estan sobre las cimas de las rocas sub-marinas distan menos de la superficie; hé aquí de qué modo preparan los pólipos sus materiales, aumentándolos poco á poco.

Las islas madreporicas se estienden casi en línea recta desde las Maldivas y las Lacadivas en un espacio de cerca de 600 leguas, sin apartarse á derecha ni izquierda de dicha línea; circunstancia que esplica por qué existe en esta parte del Océano una larga cordillera de montañas como la de los Andes, por ejemplo, sobre cuya cresta han construido los pólipos sus arrecifes.

En general estas islas se elevan poco sobre el mar, á pesar de la actividad de sus arquitectos y la altura del terreno en que trabajan; estando situadas principalmente en los mares del Sur sobre alturas volcánicas las masas mas estensas de los políperos pedregosos.

Sucede á veces que una operacion interior favorece á esa obra de la naturaleza, levantando los cimientos madreporicos de modo que formen declives y aun colinas elevadas; efectos parecidos se han realizado, no solo en nuestros dias, sino en los tiempos geológicos. La mayor parte de las islas de los mares del Sur, como Otahiti, Timor, Sumatra y la isla de Francia, ofrecen bancos de madreporas á grande altura sobre el mar; no consistiendo esto en que el mar ha bajado, sino en la elevacion que han experimentado los materiales madreporicos producidos antes de la época histórica ó quizá despues.

Uno de los ejemplos mas curiosos de esta elevacion del suelo, es el que nos suministra la isla de Henderson, la cual tiene exactamente todos los caractéres de las islas circulares é inmediatas á flor de agua. Levantada en masa á 27 metros sobre el mar, sus declives espuestos á todo el furor de las olas estan minados en su parte inferior; por lo cual esta isla con el tiempo quedará dividida en varias partes, y sus restos esparcidos en el fondo del mar, contribuirán á levantar los valles demasiado profundos para que los pólipos puedan habitar en ellos, y serán causa de que se formen nuevos arrecifes.

Cuando los cimientos de los políperos pedregosos estan al nivel de los mares, se cubren inmediatamente de vegetales y aun de animales. Por de pronto solo se ve en la superficie una arena blancuzca sembrada de algunos guijarros redondeados por el mar; pero no tardan mucho las olas en arrojar sobre la arena algunas semillas, que se desarrollan en seguida; los vegetales echan raices en la arena, y muy luego se ve la isla cubierta de verdor. Los troncos de árboles que arrebatá el mar en las costas inmediatas van á estrellarse, impelidos por las corrientes, sobre la playa. Los lagartos, insectos y otros animalillos

que iban entre las semillas se apresuran á ganar la tierra, y se multiplican con una rapidez increíble.

Por otra parte, las aves, atraídas de mucha distancia en sus viajes aéreos por el verdor de que estan cubiertas esas nuevas islas, llegan de todas partes y empiezan á fabricar sus nidos. Ultimamente, los habitantes de los países vecinos, impelidos por algun golpe de viento, ó seducidos por la frescura de una vegetacion vigorosa y la abundancia de frutas y pescados que alli encuentran, llegan en sus piraguas, construyen chozas y establecen sus tribus. La obra de los pólipos se encuentra de este modo acabada con la presencia del hombre, para quien segun los decretos de la Providencia estaba verdaderamente destinada.

Este origen de los bancos pedregosos formados por los pólipos de los tiempos actuales, puede darnos una idea de la formacion de los antiguos arrecifes de los tiempos geológicos, y otras mas terminantes acerca de esos bancos espesos de materiales calcáreos que existen en tan gran número en los depósitos de sedimento, y que no son otra cosa sino el producto de los zoófitos del antiguo mundo.

Sin duda las islas madreporicas que han sido obra de las épocas, en que el hombre no existia aun, necesitaron mucho tiempo para su construccion; mas ¿puede suponerse lo mismo con respecto á las que pertenecen al período actual? De ningun modo; porque jamás han llegado á ser muy estensas, á pesar de la grande actividad de los numerosos trabajadores que las elevan y preparan. Estas acumulaciones de corales, poco internadas generalmente en los mares de los países cálidos, se verifican no obstante con mucha actividad. Sucede, pues, con estos fenómenos lo que con todos los demas, y si interrogamos como es debido á la naturaleza, en todas partes nos habla un mismo lenguaje.

Esta consecuencia seria aun mas evidente si hubiéramos atendido á la acumulacion de los políperos pedregosos que , con su continuo trabajo , levantan los zoófitos incessantemente cerca de las costas de los mares. Estos animales mezclan , en cierto modo , con sus masas pedregosas muchos cuerpos estraños, como conchas, vegetales, restos de animales y guijarros redondos ; los juntan é incrustan en sus masas sólidas, con tanta mas rapidez, cuanto mayor es su número.

Tales fueron las causas de la formacion de las rocas madreporicas sobre tan diferentes puntos del globo, siendo digno de atencion el que los bancos modernos no hayan adquirido en parte alguna grande estension ni fuerza. Comparando sus efectos actuales con los que resultaron en los tiempos geológicos , es difícil no conocer la gran diferencia de unos y otros ; consistiendo esta en que los arquitectos de las nuevas rocas de políperos ejercen su industria hace poco tiempo , en comparacion del que emplearon los zoófitos del antiguo mundo para preparar sus grandes depósitos, lo cual es una prueba irrecusable de su antigua existencia.

En una palabra, mientras que los actuales pólipos , á pesar de su increíble actividad solo levantaron sobre los mares arrecifes de poca estension, los de los tiempos geológicos han formado considerables islas , tales como las de la Polinesia y hasta una parte de la Nueva Holanda. La comparacion entre dos efectos tan diferentes , da á conocer bastante el poco tiempo que hace trabajan los primeros de esos animales , teniendo en cuenta el que han invertido los segundos para acabar sus grandes é imponentes construcciones.

Hemos estudiado los diferentes cronómetros físicos que hubieran podido darnos á conocer la fecha de la aparicion



del hombre en la tierra, ó á lo menos algunas ideas para poder fijar la época cuyo conocimiento nos es de sumo interés. Hemos visto que entre esos cronómetros, hay unos que de nada sirven y otros que estan mas ó menos íntimamente ligados con la fecha de la venida del hombre, los cuales nos han demostrado que su origen, lejos de remontarse, como se habia supuesto falsamente, á una antigüedad indefinida, no dista apenas 6,500 á 7,500 años cuando mas de la época actual.

Estas causas, cuya accion puede calcularse en cierto modo, no se remontan mas allá del gran cataclismo que destruyó la parte mas considerable de la superficie de nuestro planeta. Ciertamente, solo á contar desde aquella época, puede calcularse la marcha actual de los aluviones, apreciar el progreso de las arenas arrojadas por los mares sobre las playas en el interior de los continentes, y por último, la acumulacion de la tierra vegetal en los bancos donde se aumenta sin cesar tanto por los esfuerzos del hombre como por el desarrollo de la vegetacion. Ahora bien, segun todas las observaciones que acabamos de indicar, es difícil no convenir en que el origen de todas esas causas, cuyos efectos nos es dado averiguar, apenas se estiende á mas de 4,500 á 5,000 años desde el diluvio histórico hasta nuestros dias.

¿Los hechos físicos y los monumentos históricos pueden proporcionarnos noticias acerca de la fecha de ese gran cataclismo cuyo recuerdo han conservado todas las naciones? Los monumentos que con mas seguridad podemos consultar sobre esta época, la fijan en cerca de 2,000 años despues de la aparacion del hombre; de todo lo cual resultaria que, combinando estas dos clases de hechos, la antigüedad de la especie humana apenas llegaria á 7,000 ó 7,500 años cuando mas.

Ahora solo nos resta asegurarnos de si el conjunto de los monumentos históricos que nos han dejado las diversas naciones de la antigüedad concuerda ó no con esta fecha. Será necesario no perder de vista, al fijar nuestra atencion en las observaciones que vamos á hacer, que este asunto está necesariamente rodeado de grandes dificultades; siendo suficiente en semejante materia circunscribir la verdad á los mas estrechos límites, supuesto que no es posible llegar á una rigurosa exactitud.

Vamos á consagrar todos nuestros esfuerzos á fin de ilustrar esta cuestion que comprende, por decirlo así, la historia de la humanidad. ¡Dichosos si logramos descórrer una punta del velo que la cubre, y dar algunas luces sobre tan difícil materia!

Dedúcese del conjunto de las observaciones que anteceden, que la cronología admitida por la Sagrada Escritura empieza solo en la creacion del hombre. Los datos que aduce no son anteriores, y nosotros hemos visto que los hechos geológicos estan de acuerdo con ella.

Solo puede, por lo tanto, haber dificultad acerca de los tiempos que precedieron á aquella aparicion; pero estos tiempos podrian ser indefinidos, como parecen serlo realmente, sin que por eso se pueda considerar como inexacta la historia de la humanidad tal cual la trazó el escritor sagrado. Bajo este concepto hemos dicho, siguiendo á Moisés hasta cierto punto, que la cronología del hombre era muy jóven al lado de la de la tierra.

El globo terrestre, lo mismo que todos los cuerpos estelíferos y planetarios, fueron, creados en el principio de las cosas, no tales como se presentan hoy á nuestra vista, sino en un estado de imperfeccion y en una especie de caos, donde todo era confusion y desórden. Estos cuerpos han debido recibir despues una organizacion par-

ticular, y la tierra, por ejemplo, objeto especial de la atencion del legislador de los hebreos, ha pasado por fases sucesivas antes de llegar á su estado actual. Moisés nos ha dado una idea de ello en su corto relato de la creacion, en donde hallamos igualmente datos sobre las modificaciones que han experimentado los dos cuerpos celestes, que son de tanta importancia para nosotros.

Del testo mismo del Génesis resulta, y así se ha dicho espresamente, que Dios creó el cielo y la tierra, no en la primera época ó en el primer día, sino en el principio. Este principio se refiere necesariamente á una época muy atrasada, y á la que siguieron períodos de una estension indefinida, en los cuales se verificaron todas las revoluciones físicas, cuyos indicios conservan aun las capas del globo, y cesaron con corta diferencia á la venida del hombre.

El Génesis, despues de haber anunciado en el primer versículo la formacion de lo que constituyó los cielos y la tierra, ó lo que es toda la materia, pasa en seguida, sin intermedio alguno, á los pormenores de la creacion de los objetos terrestres, cuyas relaciones con el hombre son mas inmediatas, y por lo mismo de mas interés para él.

Los principales cambios físicos verificados en la tierra ó fuera de ella, y en fin, la manifestacion sucesiva de los séres vivientes que unos despues de otros la han animado y embellecido, fueron obra de los seis períodos de la creacion, cuya duracion y estension no ha fijado Moisés, el cual solo nos dice que los séres que viven actualmente fueron precedidos por otros sistemas orgánicos vegetales ó animales. Hubo una época en que ni estos ni aquellos existieron, distando tanto mas de nosotros, cuanto que se refiere á las especies menos complicadas en organizacion. Como solo hay analogías mas ó menos distantes entre

los sistemas de las razas mas antiguas de vegetales y animales y los que existen en el dia, es imposible admitir entre esas diferentes generaciones una sucesion eterna é indefinida lo mismo en el tiempo pasado que en el venidero.

Por lo demas, no puede suponerse la transicion de las formas orgánicas mas simples á las mas complicadas; pues los vegetales y animales cuyos restos se encuentran entre las capas fosilíferas mas antiguas, presentan en su organizacion una perfeccion en sus detalles y en su conjunto, igual á la de las especies vivientes de nuestros dias.

Las especies actuales no han provenido de las razas antiguas, pues ha habido entre ellas interrupcion manifiesta y no continuidad; sin embargo, unas y otras tuvieron un principio, y este mismo principio, que se refiere á los tiempos mas remotos, es de una época bien reciente en comparacion de la historia fisica de la tierra.

Si aun las razas mas antiguas son jóvenes al lado del globo terrestre, al que han ido llegando sucesivamente por grados y mucho tiempo despues de su creacion, ¿cuánto mas no debe serlo el hombre que apareció despues que todos los vegetales y animales, comparado con otras organizaciones destruidas ó existentes todavia? Por el exámen de los hechos físicos conservados en las entrañas de la tierra, y por el estudio del libro mas antiguo que poseemos, llegamos perfectamente al fondo de la cuestion.

Tales son los principales datos consignados en ese libro admirable, mirado solo bajo el punto de vista humano, que es el único bajo el que nosotros le hemos considerado. Estos hechos concuerdan del mismo modo con los que nos ha descubierto la geología. La Escritura no se halla, pues, en oposicion con la ciencia, segun se ha querido suponer

injustamente con respecto á la historia física de la tierra. Para demostrar lo contrario, se necesitaria probar que la interpretacion del testo, segun el cual se queria hacer admitir que el Génesis está en oposicion con las conclusiones geológicas, es precisamente el verdadero sentido y el que Moisés ha tenido realmente á la vista. Seria necesario ademas que las consecuencias deducidas de esta interpretacion fuesen de tal modo evidentes, que todo hombre de buena fe no pudiese menos de admitirlas sin titubear y sin tener la menor duda.

La ciencia geológica está ya sobrado adelantada para permitirnos juzgar lo que pueden tener de exactas las diferentes interpretaciones que pueden darse al testo del Génesis, aun cuando no lo esté bastante para responder á todas las cuestiones que se presenten en la investigacion de los hechos relativos á la historia del antiguo mundo.

La controversia en este punto es tanto mas lícita, cuanto que el sentido de las palabras del Génesis no está completamente determinado, y no debe ser terminante segun los motivos que han impulsado á Moisés á trazarnos el relato de la creacion (1).

Si este relato hubiera sido exacto hasta el punto de no ser susceptible de otra interpretacion que la única verdadera, los progresos de la ciencia no habrian podido darnos lugar á creer que se habian engañado en el sentido atribuido á las palabras del escritor sagrado. Los defen-

(1) Las ideas que acabamos de adoptar han sido, como nadie ignora, desenvueltas del modo mas brillante por el ilustre profesor de Oxford, Mr. Buckland. Dichas ideas han adquirido recientemente un nuevo defensor en Mr. de Waterkeyn, profesor de geología en la universidad de Lovaina, no pudiendo menos de leerse con provecho la excelente obra que ha publicado con el título: *De la geología y sus relaciones con las verdades reveladas*. (Lovaina 1841).



sores de la Sagrada Escritura para conformarse con aquella primera interpretacion, se hubieran visto obligados necesariamente á recurrir á esplicaciones inexactas y forzadas, á fin de realizar una especie de conciliacion entre ella y los hechos geológicos.

Las palabras del Génesis lejos de tener semejante precision, son por el contrario tan profundamente concisas, que las dificultades que presentan tienden mas bien á hacer comprender el verdadero sentido de ellas, que á dar una interpretacion literal. Por lo tanto, hemos hecho todos los esfuerzos posibles para aprovechar las observaciones de las ciencias modernas, las cuales nos han dado algunas ideas acerca de la formacion del globo terrestre y al propio tiempo acerca de la historia del hombre. Tal vez de este modo hayamos logrado comprender mejor su relato, cuya exactitud causa admiracion cuando se refiere á la época en que se escribió.

Estamos, sin embargo, muy lejos de suponer que la interpretacion que hemos adoptado no sea susceptible de grandes mejoras, antes por el contrario, creemos que las recibirá todos los días, pues aun no ha llegado el caso de que pueda establecerse una teoría completa de la tierra, sobre bases estables y definitivas. Aun no tenemos entre nosotros suficientes hechos para poder fundar una teoría de esta especie sobre datos positivos, los cuales debemos esperar únicamente de los progresos sucesivos de las ciencias. Hé aqui una hermosa herencia que legaremos á nuestros nietos.

Todo lo que nos hemos propuesto en este tratado ha sido demostrar que los descubrimientos geológicos no estan en oposicion con las verdades reveladas. Pueden, por lo tanto, adoptarse las conclusiones de la ciencia sobre la formacion de la tierra, sin contradecir en nada á lo que la

Sagrada Escritura nos enseña acerca de la creacion del universo. Esta idea tan cierta como consoladora, nos ha sostenido y animado en un trabajo que creemos podrá ser de algun interés para todos los que de buena fé traten de buscar la verdad. Ojalá consigan nuestros esfuerzos el noble objeto que nos hemos propuesto, asi como probar al mismo tiempo, que el cultivo de las ciencias, lejos de ser contrario á la religion, es su mas firme y sólido apoyo.

## CAPITULO II.

---

DE LA ÉPOCA DE LA APARICION DEL HOMBRE Y DE LA RENOVACION  
DEL GÉNERO HUMANO, DESPUES DE LOS HECHOS HISTÓRICOS.

### I.—*Epoca histórica.*

**P**OR lo que llevamos referido se ha visto que los tiempos en que Moisés ha hablado pueden dividirse en tres periodos principales.

Al primero, ó sea el mas antiguo y de duracion indefinida, le hemos llamado universal para recordar que la materia de que se componen los cuerpos celestes y planetarios fue creada entonces; al segundo, ó sea el en que dichos cuerpos recibieron su forma y disposicion actuales, debemos considerarle por lo tanto como celeste y terrestre á la vez.

Este periodo durante el cual la luz fue puesta en accion y nuestro globo recibió sus diversas modificaciones, comprende varias épocas que corresponden á los siete dias de la creacion. La penúltima de estas épocas vió aparecer sobre la tierra al hombre, última creacion entre los seres vivientes, y poco despues dieron principio los tiempos

históricos, que geológicamente hablando, no pueden dividirse en épocas distintas, porque nada entre los depósitos recientes nos permite establecer intervalo ni determinar fecha alguna. Por esta razón hemos hecho la división de períodos que precede. En el Génesis solo se hace mención de la creación primitiva del universo que tuvo lugar al principio de los tiempos, antes de la época en que los cuerpos celestes y planetarios recibieron sus respectivas relaciones.

El segundo período que comprende las siete épocas, ó lo que es lo mismo los siete días del Génesis, hubiera podido llamarse geológico, porque durante él se efectuaron las diferentes modificaciones, cuyos testimonios existen en las entrañas de la tierra. Aunque las huellas de las antiguas y diversas generaciones que se han sucedido sobre la superficie del globo esten patentizadas de una manera irrefragable en las antiguas capas terrestres, esto no basta para inferir que puede referirse el depósito de estas diferentes capas á cada una de las épocas de que se habla en el Génesis. Tratar de deducir de aquí esta relación sería desconocer el objeto que se propuso Moisés al legarnos el sucinto relato de la creación.

Hemos demostrado que en lo general esta narración está de acuerdo así con los hechos históricos y físicos, como con las investigaciones geológicas. En efecto, en los tiempos que alcanzamos existe en la tierra una luz y un calor enteramente independiente del producido por el sol, y siendo esto exacto como lo es, debe existir también antes que este astro fuese destinado para esparcir la luz. Esto nos lo prueba el mismo escritor sagrado cuando nos dice que la luz había aparecido al mandato de Dios antes que el sol la hubiese puesto en acción.

Como con anterioridad á la época en que el sol adqui-

rió la propiedad luminosa, el agua esparcida en la atmósfera se había precipitado sobre la tierra para formar en ella los mares y los ríos, los rayos del sol podrían más fácilmente atravesarla.

Los hechos geológicos nos demuestran también como el Génesis, que la aparición de los seres vivientes se ha verificado en razón directa de la complicación de su organismo. A los dos primeros señalados en la Biblia ha sucedido el período actual ó histórico.

Después de esta época posterior al diluvio, los hombres salieron del Oriente y se extendieron por las diversas comarcas del globo, donde cada una de sus tribus ha tenido su idioma especial, sus costumbres, sus usos y sus leyes. Las causas á que se deben las principales modificaciones que la superficie del globo ha experimentado, tienen un término muy limitado y que está muy en armonía con la marcha que debían seguir los fenómenos físicos, que constantes en su acción, no han producido sin embargo esos trastornos violentos que durante los tiempos geológicos han extinguido tantos seres vivientes.

Los mismos efectos que se manifestaron en las épocas antiguas se han producido también en nuestros días, aunque con menor intensidad. Nada han cambiado hasta el presente estas causas, si exceptuamos la acción que ha perdido poco á poco su extensión y su energía á causa de la estabilidad á que el globo tiende desde el principio de su formación. Todas las alteraciones experimentadas parecen ser una prosecución y condición inevitable de la constitución de nuestro planeta, que debía llegar á la estabilidad y armonía necesarias á su duración y á la existencia de los animales y vegetales.

Con posterioridad á esta época, en fin, las tribus salidas de las comarcas del Asia han cubierto sucesivamen-



te la mayor parte de la superficie de la tierra, y á medida que los límites de sus posesiones se iban extendiendo, decrecian los obstáculos para penetrar en nuevas comarcas; y á consecuencia de los progresos siempre crecientes de la civilizacion, se propagaron casi por todo el globo, y señor del mundo, no ha habido en él para el hombre nada desconocido. ¡Feliz y benéfica influencia que ha establecido la armonía en el mundo moral, del mismo modo que el órden admirable y la relacion maravillosa que vemos reinar en el mundo físico y el conjunto de las cosas creadas!

Hasta ahora hemos seguido el estudio de los hechos físicos que pudieran suministrarnos alguna luz para inquirir la época en que las causas que actualmente ejercen su accion comenzaron á producir sus efectos. La mayor parte de los hechos nos han demostrado que su origen no cuenta de antigüedad mas de 4 ó 5,000 años, lo que fija á la vez la época del diluvio y la de la renovacion del género humano. Ademas, como segun las tradiciones mas probables, este cataclismo debió tener lugar cerca de 2,000 años despues de la aparicion del hombre, se deduce, que la antigüedad del género humano no pasa de 6 ó 7,000 años.

Réstanos examinar ahora si este espacio de tiempo es bastante para darnos una idea de la antigua civilizacion de los pueblos del Oriente, asi como tambien de su ereccion y la de sus monumentos. Para resolver esta cuestion preguntaremos á los anales históricos, para asegurarnos si las fechas que citan concuerdan con los hechos físicos que no pueden engañarnos.

Si hallamos esta concordancia entre esos datos obtenidos por medios tan distintos, es indudable que en ellos deberá haber alguna cosa real y cierta.

Ensayemos este nuevo género de investigación, y comencemos por examinar si las especies estinguidas despues de los tiempos históricos, de las cuales las unas estan representadas en los monumentos de la antigüedad y las otras consignadas en documentos de épocas remotas, dan á estos tiempos mas duracion que la que nosotros le hemos fijado.

II.—*¿Las especies perdidas despues de los tiempos históricos, les señalan una remota antigüedad?*

Vamos á seguir un órden de hechos enteramente distinto de los que hasta ahora hemos estudiado; los primeros que examinaremos son los relativos á las especies perdidas despues de los tiempos históricos; pero antes de apreciar el valor de estos hechos, es preciso asegurarse de que en realidad esos séres vivientes han desaparecido despues de dichos tiempos. Descúbreñse sobre varios monumentos de la antigüedad figuras que representan animales cuyas formas no se oponen á la admision de su existencia. Estos animales deben haber vivido, aunque nosotros no encontramos sobre la tierra señal alguna de las causas que han debido concurrir para la estincion de la especie.

Entre estas especies destruidas mencionaremos en primer lugar el jabalí de Erimanthe debido al cincel de Alcamente sobre el templo de Júpiter en Olimpo, el cual está trabajado con tal perfeccion, que parece haberle servido de diseño un animal efectivo; su existencia por lo tanto es, no solo probable, sino cierta; además, que este mismo jabalí está reproducido en otros monumentos tallados

por estatuarios que no conocian á Alcamene. Nosotros admitimos sin dificultad en nuestros textos la existencia de una especie solo por el dicho de un viajero; y si este testimonio basta para su admision, no hay razon para no dar el mismo valor á las figuras de animales representados con tanta habilidad en diversos monumentos y trabajados por artistas que ninguna relacion tenian los unos con los otros, pero cuya conformidad prueba la existencia real de la especie figurada; porque reproducida constantemente con los mismos caractères, ha debido ser conocida de los que nos la han legado tan fielmente representada. Lo mismo puede decirse de otros dos paquidermos que hay en el monumento que nos ha conservado su memoria y nos da á conocer su pais, tal es el *Xilhit* de los antiguos egipcios. Si buscamos los animales representados sobre el mosaico de Palestrina, no encontraremos ni entre los seres vivientes, ni entre aquellos cuyos restos existen en las entrañas de la tierra, otras pruebas de ellos que las que hemos hallado del jabalí de Erimanthe, los que nos autorizan para concluir afirmando la desaparicion de estas razas.

Se nos objetará tal vez que las citadas representaciones no son exactas y que pueden muy bien ser efecto del capricho de los estatuarios antiguos. Es innegable que los pintores y escultores han creado una multitud de seres imaginarios; pero estos seres fantásticos solo son fabulosos en su conjunto, mas de ninguna manera en cada una de las partes de que se compone. Debe suponerse que los artistas, y particularmente los del tiempo bello de la antigüedad, tenian una tendencia manifiesta á lo verdadero; porque este amor á la verdad se ha hecho ostensible hasta en sus composiciones mas sobresalientes; lo cual prueba que ellos habian distinguido perfectamente las dos espe-

cies de elefantes, mucho antes que Linneo y Buffon; advirtiéndolo, que estos dos naturalistas jamás han sabido distinguir el elefante del Asia del de Africa. (Nota 7).

No son solas las especies figuradas en los monumentos antiguos las que parecen estinguidas, porque tampoco encontramos en parte alguna los dos cocodrilos hallados por Mr. Geoffroy-Saint-Hilaire en las catacumbas de Egipto, y sin embargo, no todas las especies descubiertas en este sitio estan perdidas; un raton encontrado recientemente en Egipto en estado de mómia, en nada se diferencia de otro que conocemos en Africa, y particularmente en Egipto en las inmediaciones de Suez. Lo mismo sucede con los bueyes, gatos, perros, tántalos y otra multitud de animales que se encuentran alli con abundancia; en cuanto al ciervo de cuernos grandes, considerado sin fundamento como una de las razas fósiles mas notables, aunque pertenece á los tiempos históricos, tampoco se ha perdido; existia en Prusia y en Italia hace poco tiempo, en el siglo XV, segun el testimonio unánime de Sebastian Munster de Jouston y de Aldrovando; y recientemente se han descubierto algunos despojos en Bonne (Alemania) en los sepulcros romanos; desde aquella época es indudable su desaparicion, asi como tambien lo es desde los tiempos mas remotos la de los cocodrilos de las catacumbas de Egipto. Se concibe fácilmente la razon de esto, porque los ciervos de grandes cuernos no podian trepar los bosques para burlar la persecucion de los cazadores. Este ciervo ha desaparecido hace poco tiempo; y sin embargo, como el hombre, ha vivido en la época de los antiguos elefantes, rinocerontes, hipopótamos y yenas, de cuyas especies encontramos poca abundancia en la tierra. Ademas, este rumiante ha sido descrito con bastante exactitud por Oppien y señalado por Julio Capitolino como uno de los

animales mas notables entre los venidos de Inglaterra á Italia. El ciervo de grandes astas se halla representado en las pinturas y esculturas de la antigua Roma ; y sus restos que se descubren aun en los aluviones del valle de Arno, presentan callos ó durezas de heridas causadas por instrumentos de acero cortantes.

Pero no se necesita estas causas extraordinarias para producir la desaparicion de las especies vivientes, pues vemos que otras mas sencillas dan el mismo resultado; basta para ello que la mortalidad de una raza sea mayor que su nacimiento ; asi es, que el Droute ó Dodo, del que se conservan en nuestros museos algunos despojos, no se encuentra ya en la isla de Francia ni en la de Bourbon, donde vivia, segun dice Herbert, en el año de 1626; y en la actualidad el Bouquetin (cabra montés de los Alpes) no se halla mas que en las cumbres de las montañas de la Suiza, donde hace poco se encontraba en grande abundancia ; y casi lo mismo sucede con los osos de los Pirineos, donde se van haciendo tan raros, que no se les ve sino de vez en cuando. (*Nota 8*).

De la mezcla de los despojos humanos con los de los animales perdidos, considerados por los mejores observadores como fósiles, no puede deducirse que la antigüedad del hombre sea mayor que la que le designan los monumentos y las tradiciones históricas, sin que las observaciones que prueban que las especies intertropicales han vivido en las regiones polares pueda contradecir lo que llevamos manifestado ; pues dichas observaciones se refieren sin duda á los tiempos geológicos, en que la temperatura de la superficie de la tierra era bastante elevada para permitir vivir en las comarcas hoy heladas de las inmediaciones de los polos, á los animales y vegetales cuyas especies solo se encuentran en las regiones cálidas; y por consiguiente,



estos hechos anteriores á la existencia del hombre nada pueden decirnos acerca de la fecha de su aparicion. Todavía sucederia lo mismo si en lugar de la causa tan sencilla y bien confirmada por el conjunto de los hechos, que el cambio de climas terrestres ha sido consecuencia necesaria de la disminucion del calor central, se quisiese admitir que estos cambios los ha producido una dislocacion del eje del globo.

La observacion de las estrellas fijas que corresponden á las regiones polares, nos enseñan ciertamente que se ha verificado una variacion en el eje de la tierra; pero tan ligera, que es solamente de nueve segundos, y hace su revolucion próximamente en 19 años. En virtud de este movimiento, el eje de la tierra describe un círculo de 18 segundos de diámetro, cuyo centro es el lugar medio del polo. Segun Laplace, se pueden apostar 21,400 contra uno á que la variacion ni es menor de 9", 51, ni mayor de 9", 54; cuyo efecto dista mucho de corresponder á la dislocacion que deberia experimentar el eje de la tierra para producir la inestabilidad de los climas mas opuestos, y cambiar los hielos del polo en los fuegos del ecuador.

Comparando las observaciones antiguas con las modernas, veremos tambien que la antigüedad de la eclíptica en el ecuador terrestre no es en el dia lo que fue en otro tiempo. Es indudable que esta oblicuidad no puede variar sin producir un cambio en los respectivos climas; pero esta mudanza, cuyas causas son conocidas, está circunscrita á tan estrechos limites, que sus efectos son casi imperceptibles, pues solo son de 48 segundos por siglo, y nunca pasará de grado y medio. Hecha esta evaluacion, se comprende fácilmente que dicha causa no es suficiente para trasladar al polo el clima de las regiones ecuatoriales, y lo mismo podria deducirse refiriéndose á las épocas

geológicas, de lo cual no hay necesidad para determinar la fecha de la aparición del hombre. La variación del eje de la tierra indicado por la observación de las estrellas circumpolares, no es más que un cambio con respecto á las estrellas; pero no con respecto á la tierra, la cual gira constantemente al rededor del mismo diámetro, ó lo que es lo mismo, del eje al rededor del cual hace su revolución, pasando constantemente por el mismo punto de su superficie; y por grande que fuese esta variación, no bastaría á hacer que las regiones polares se convirtiesen en ecuatoriales, ó al contrario; siendo el único efecto que produce, el de hacer más igual la distribución del calor entre los diferentes puntos de la tierra, y más desigual la distribución de este mismo calor en un mismo punto en las diversas estaciones del año. El cambio de la eclíptica produce efectos totalmente parecidos, y no explica suficientemente el transporte de un clima ecuatorial á los polos. Para que se verificase esta inversión sería preciso que la tierra girase al rededor de otro diámetro, lo cual no puede suceder sino por el choque de un cuerpo extraño; y sería preciso igualmente que dicho cuerpo tuviese cierta mole y que esta chocase en dirección conveniente; entre los cuerpos que pueden producir esta acción no se encuentran más que los cometas, y aun es necesario suponerles para ello una mole que hasta el día no se les ha reconocido por los más curiosos observadores.

No pudiendo ser este choque sino instantáneo, no permite deducirse de él ni tampoco de las otras causas astronómicas, como se verifica, que las mismas especies fósiles, ó razas semejantes, se encuentran á la vez en la misma formación de diferentes regiones de la tierra, es decir, en medio de los hornagueros de los contornos polares y en las regiones ecuatoriales.

Sin duda los terrenos carboníferos que debemos atribuir á una misma época geológica no han sido depositados en todos los puntos en que se encuentran de una manera simultánea. Dificil es suponer que las diversas capas de que estan formados estos terrenos han sido precipitadas en grandes intervalos las unas sobre las otras aunque hayan trascurrido algun tiempo entre los depósitos de cada una de ellas. Las causas astronómicas, como la del resultado del choque de un cometa, no bastarán para esplicarnos la razon de semejante fenómeno; y son insuficientes para esplicarnos, cómo los vegetales cuyas especies viven en el dia solamente en las regiones mas cálidas de la tierra, se encuentran en las cercanías de los polos, asi como tambien en la proximidad del ecuador.

Esta uniformidad en la vegetacion de paises tan diferentes como son los polos y las regiones ecuatoriales, es debida sin duda á que los primeros han pasado por una temperatura igual á la de los segundos. Semejantes hechos no pueden esplicarse por el choque de un cuerpo extraño, y menos todavia por un cambio en el eje de la tierra; pues causas tan diversas producirían efectos súbitos y violentos, mientras las de que tratamos, han debido operarse con cierta lentitud, sin estremecimiento ni desórden.

Ademas, ¿ las pirámides de Egipto, construidas hace ya mas de 3,000 años, no estan como en la época de su fundacion, en el sentido del meridiano? Siempre de pie, siempre en el mismo sitio, estos monumentos podrian dar testimonio de las vicisitudes humanas, pero no de las de la naturaleza.

Los astrónomos franceses han determinado la direccion meridiana de las pirámides de Egipto, y á esto se debe la hermosa y escelente obra de esta comarca. Situadas en el meridiano, su posicion no se ha alterado desde

que fueron construidas. Las pirámides bien orientadas en la época de su construcción, lo están todavía á pesar de su antigüedad de más de 5,000 años antes de los tiempos actuales (1841). (Nota 9).

Si los egipcios las han construido por las sombras en el solsticio, debían saber que las cuatro sombras solsticiales opuestas dos á dos, forman una línea recta perfecta. Ellos no han podido descubrir este hecho astronómico sino después de escrupulosas y continuas observaciones repetidas con gran paciencia. Una vez obtenida la dirección de estas sombras sobre el terreno, no han necesitado menos cuidados para obtener en el mismo las cuatro líneas de las fases del monumento sin desviación sensible, y en una longitud de 231 metros. Habiendo tomado los puntos á igual distancia de la aguja, han debido tirar paralelas y perpendiculares á las líneas que unían estos puntos, y por consecuencia medir sus bases con gran precisión.

Las dos sombras equinociales, según los cálculos de Delambre, forman entre sí un pequeño ángulo que puede producir sobre la dirección de la línea meridional una diferencia de cerca de 7 á 14' ó menos todavía. Así, pues, uno y otro método han podido dar á los egipcios con exactitud la dirección buscada.

Pero lo que es aun más notable es que exista realmente sobre las pirámides el tipo de una antigua medida de la tierra; su extensión terrestre está, por decirlo así, en la grande pirámide, y las medidas nacionales de longitud y superficie se conservan en sus dimensiones. Después de lo que se acaba de esponer, podría asegurarse, que el sistema de estas medidas se ha fundado en una base invariable tomada en la naturaleza.

La base de la gran pirámide contiene precisamen-

te 400 veces el codo egipcio moderno, cuyo valor es de 577<sup>m</sup> 50. En otra, esta base corresponde á 60 canas agrarias, y contienen pues 231 metros, y se encuentra á la 480 partes de la estension propia del Egipto, y siendo esta estension de 110,835 metros, resulta que la altura oblicua de la pirámide de 184  $\frac{1}{2}$  metros, es la 600 parte exactamente; pero lo que hay en esto de cierto es, que el estadio mas conocido de la antigüedad era de 600 al grado.

El perímetro de la gran pirámide teniendo una disminucion de la estension terrestre propia del Egipto; asi es que dando la vuelta 12 veces á este monumento, se recorre la estension de un esqueno egipcio, y dándola 120 veces la de la estension egipcia. El estadio egipcio se deduce igualmente de las dimensiones de la pirámide. El forma la altura de la faz, de donde puede deducirse con exactitud la longitud del codo.

Las pirámides no son los solos monumentos de la antigüedad, que contruidos con arreglo al meridiano, se han encontrado siempre en su primitiva orientacion.

Visitando *Pietro della valle* las ruinas del templo de Belus en Babilonia, ha reconocido que las paredes de este edificio conservaban cuatro frentes, y estaban aun perfectamente orientadas. Sin embargo, su origen parece mas antiguo que el de las pirámides. Construido con tanta solidez y tan buenos materiales como este monumento, el templo está en un estado ruinoso. (*Nota 10*).

Verdaderamente que la duracion de un edificio no depende solo del método seguido en su construccion, ni de la naturaleza de los materiales empleados en ella, sino mas especialmente del estado de humedad ó sequedad de la atmósfera, influye mucho en su duracion la accion del hombre mas temible aun que la de los agentes atmosféri-



cos. Esto supuesto, si el templo de Belus se encuentra actualmente convertido en ruinas, no es indudablemente porque sea mas antiguo que las pirámides de Egipto, que permanecen inalterables, debido sin duda á las lluvias mas frecuentes en Babilonia que en Egipto, ú á otra causa cualquiera.

No ha habido, pues, cambio alguno en el eje del globo, y los famosos pozos de Siria de los que se hace mencion en Lucain, donde se lee: *Umbras nusquam flectente Siene*, prueba en qué límites se operan las variaciones de la oblicuidad de la eclíptica, las cuales manifiestan un ligero cambio en su inclinacion; pero tan pequeño, que no produce efectos sensibles sobre los climas terrestres y mucho menos para trasportar á los polos el clima del ecuador. (Nota 11).

Estos hechos y la desaparicion de varias especies vivientes despues de los tiempos históricos, no pueden dar lugar á suponerles de mayor antigüedad que la que nosotros les hemos atribuido. Veremos si llegamos á obtener el mismo resultado considerando las diversas modificaciones de la especie humana, de donde han resultado numerosas y constantes razas.

### III.—¿Las modificaciones de la especie humana dan á estos tiempos una gran antigüedad?

La especie humana por efecto de las diversas causas que sobre ella han ejercido su accion, ha sufrido muchas é importantes modificaciones, no solo en sus formas esterioras, sino tambien en el conjunto de su organizacion; á las principales variedades que han resultado se les han dado

el nombre de razas; otros observadores han hecho mas aun: han considerado estas razas como especies distintas. Segun el parecer de estos, el género humano no está limitado á una especie, sino que está compuesto de muy cerca de veinte.

Dos opiniones diametralmente opuestas se han emitido por los zoólogos de nuestra época sobre esta importante cuestion. Trátase de saber cuál es la mas probable.

Ante todo observaremos, que por efecto de acrecimientos, la influencia de los medios y del tiempo, el hombre ha debido experimentar modificaciones, de las que han resultado definitivamente las razas que hoy conocemos. Los monumentos y las tradiciones históricas nos demuestran que el hombre, á diferencia de los demas animales, ha sido colocado en un punto del cual ha ido gradualmente estendiéndose por toda la superficie de la tierra.

Esta condicion privativa del hombre y el hecho de la propagacion de la especie humana, no podria ser real si el hombre hubiese ocupado desde su origen todos los lugares en que ahora le conocemos. Estando demostrado lo contrario, es casi imposible admitir varias especies de hombres; únicamente pueden concederse las diferencias de sus razas, porque estas existen en menor número que las que se observan entre las especies domésticas mejor determinadas.

En efecto, las razas que habitan los continentes últimamente descubiertos, tales como los de la América y la Nueva Holanda, son evidentemente mas modernas que las del antiguo continente, puesto que son derivadas de él; y distinguiéndose por caracteres particulares, son variedades y no especies, porque no podemos remontarnos al tronco de donde han emanado, debe suceder lo mismo con aquellos á que deben su origen. Pero no anticipemos

ideas sobre la cuestion de unidad del género humano; veamos si el conjunto de hechos nos suministran medios para darle una solucion satisfactoria.

Lo primero que debemos saber es lo que se entiende por especie y por variedad, porque para decir si ha habido ó no muchas especies de hombres, es preciso definir con precision el sentido de estas dos palabras. A pesar de lo mucho que se ha discutido sobre la unidad del género humano, no podremos probablemente fijar de una manera absoluta el significado de estas dos palabras, *especie* y *variedad*.

La generacion, cualquiera que sea la manera ó el modo como se ejerce, parece ser el único fundamento sobre el que se puede establecer el primer punto de partida. Asi, pues, todos los individuos que pueden reproducirse y perpetuarse indefinidamente los unos con los otros, son de una misma especie.

Las diferencias que los distinguen, por grandes que sean, no son sino la variacion de un mismo tipo. Asi, mientras que estas diferencias no alteren el tipo esencial y los individuos entre quienes existen puedan perpetuarse por la reunion, constituyen variedades únicamente; y solo la estabilidad ó fugacidad de los caractéres diferenciales dan lugar á distinguir dos clases de variedades. Las primeras ó principales son aquellas donde se observa una permanencia casi constante en el tipo de individuos á que se refieren. Las segundas ó derivadas, se encuentran, por el contrario, hasta lo innumerable en los caractéres distintivos que desaparecen y se borran por las causas mas sencillas; aquellas son variedades de primer orden ó fundamentales; estas lo son de segundo ó pasajeras. Como ejemplo de las de primera clase pueden citarse las razas blancas, amarillas y negras, y como de las de segunda,

las que se derivan de las primeras, como son las americanas, colombianas y finesas, y otras que todas pueden referirse á un mismo tronco ó tipo.

Toda la cuestion queda reducida, pues, á saber: si las razas humanas pueden reproducirse las unas con las otras de una manera indefinida. La esperiencia nos enseña, que las mas degeneradas uniéndose con las mas perfectas, producen individuos mas desarrollados y robustos; y esta esperiencia que invocamos, no está fundada en hechos aislados, sino en el conjunto y universalidad de las observaciones diarias. Habiendo visto Mr. Geoffroy alterado el color de los cabellos, por residir mucho tiempo en las minas de Lieja, ha creído que la especie orgánica era mudable; el pelo de estos animales es tan espeso y de un negro tan igual y tan particularmente suave, que al tocarlo produce la misma sensacion que la de la piel de los topos, lo cual sucede por efecto de la falta de luz. ¿Pero basta esta observacion para destruir el edificio zoológico y para probar la falsedad del principio consignado de la inmutabilidad de la especie orgánica?

De ninguna manera, porque todo lo que se ha querido indicar con esta palabra inmutabilidad es, que si las especies son susceptibles de experimentar un gran número de variaciones, siempre proporcionales á la accion de las causas que las producen, estas causas jamás son bastante poderosas para trasformar los unos en los otros.

Pero la observacion del pelo de los animales que han permanecido 13 años á 4,000 pies de profundidad, solo prueba que han variado en sus caractéres menos estables, lo que no es ciertamente notable.

No habria, pues, mas que una especie del hombre si la definicion que se le ha dado fuese fundada. Es indudable que muchas especies reconocidas como diferentes, pro-

ducen individuos abundantes, mientras que entre otras una sola pareja basta para producir muchas generaciones; cuya diversidad en el modo de reproducirse se explica fácilmente como veremos mas adelante.

El hombre por efecto de sus intereses ha facilitado la union de muchos animales diferentes; estas parejas que jamás se han verificado entre las especies libres, ó lo que es lo mismo, entre las que estan fuera de la accion del hombre, dan productos que tienen mayores ó menores semejanzas con los séres que los engendraron, y con frecuencia vemos que las tienen mas aun con el padre y con la madre. Un ejemplo de esto son los mestizos ó mulatos, producto de la union de dos razas diferentes.

Solo el hombre ha podido obligar á los animales á someterse á semejantes reuniones, y para ello es preciso que concurren ciertas condiciones: asi uno de los sexos al menos debe encontrarse en estado de domesticidad, y si esta circunstancia no es absolutamente indispensable, es necesario que al menos los dos animales esten privados de libertad.

Los productos de estas uniones forzadas y contra la naturaleza son tan reducidas en el estado normal, que son casi generalmente estériles é infecundas; y cuando son aptos para la generacion, cosa muy rara, esta facultad lejos de ser indefinida como en las especies que se conservan puras, se limita solo á la tercera, cuando mas á la cuarta generacion; despues de estas, los mestizos que resultan de la union de dos animales diferentes, no poseén esta facultad generatriz de que solo gozan los tipos verdaderos. Llegado este caso, no alteran en nada la organizacion, porque estos mestizos no son duraderos por no poder propagarse para perpetuar su especie.

En cuanto á la objecion que se hace de que una sola



pareja bastaria algunas veces para muchas generaciones, no tiene gran valor para hacer cambiar la definicion de la especie; y esta particularidad que presentan los insectos, y especialmente los pulgones, no modifica las especies de donde son oriundos, sino que propenden únicamente á asegurar su duracion. Asi esta cualidad puede ser considerada como una perfeccion, porque ante todo la conservacion y perpetuidad son los puntos mas importantes para el sér viviente.

Estos argumentos son impropios y de consiguiente inadmisibles; trátase de inquirir por qué una sola especie del hombre ha podido producir un número tan considerable de razas, tan distintas por sus caractéres esteriores, como por el conjunto de su organizacion.

Para comprender, en cuanto sea posible, cómo han sido formadas estas diferentes razas, examinemos lo que ha sucedido entre los animales cuyas variaciones diarias podemos seguir. El hombre puede producir nuevas razas entre los animales, trasportándolos con él á diversos climas, y alimentándolos del modo que mas le convenga, y obligándolos, en fin, á cruzarse de mil modos diferentes. Ayudado de estas influencias, tiene una propension á destruir el tipo invariable de las especies; pero cuando libres de su yugo vuelven á la vida independiente, se les ve, por decirlo asi, recuperar instantáneamente su tipo primitivo y normal.

Las variaciones de los animales son, por efecto del poder que el hombre ejerce sobre ellos, mucho mas considerables y numerosas que las que se observan en la especie humana. Para convencerse de ello, basta comparar al hombre con respecto á las variaciones, con el perro, que es el animal con quien mas en contacto vive; y el cual varía de un modo singular por efecto de la influencia del

hombre, ya en su instinto, ya en sus propiedades naturales, ó ya en su fiereza; varía igualmente en sus cualidades físicas; por ejemplo, en la talla difiere como uno á cinco en las dimensiones lineales, lo que hace mas del céntuplo de la masa.

Esta diferencia es mayor que la que el hombre presenta. Los lapones, los equimales y los bosquimanos no tienen menos de cuatro pies, y los patagones no pasan nunca de seis pies.

Así, pues, la mayor diferencia en la talla del hombre está en la relación de 1 á  $1\frac{1}{2}$ , y por consiguiente será de tres veces y media menos considerable que en el perro. En fin, comparada la masa del cuerpo en las diversas razas aun las mas diferentes, quedará apenas :: 1 : 4;  $\frac{1}{2}$ .

Si examinamos las mismas dimensiones entre los enanos y los gigantes, que no podemos considerar como en el estado normal, encontraremos que el máximun de sus diferencias es menor aun que las de las razas de los perros. Así, pues, la altura de los enanos mas pequeños es á la de los mayores gigantes como 1 es á 4; y si se les supone bien formados, la masa del cuerpo de los primeros es á la de los segundos como 1 es á 64.

El perro varía tambien en los demas caractéres: la forma de sus orejas, de su nariz, de su rabo, así como la altura relativa de sus piernas, experimentan muchas é importantes diferencias. Lo mismo puede decirse respecto de su color y de lo mas ó menos poblado que se encuentra su pelo, que algunas veces lo pierden en su totalidad. El mayor ó menor desenvolvimiento de su cerebro, de donde resulta la forma de su cabeza, unas veces delgada, de hocico prolongado, de frente plana; otras de hocico corto, de frente encorvada, experimenta tantas modifi-

caciones que no dejan de ejercer una influencia notable en su instinto.

A consecuencia de estas variaciones, las diferencias entre un mastin y un dogo, son mas notables que las que se observan entre las especies salvajes de un mismo género natural. Por último, ciertas razas de perros presentan un dedo mas en los pies traseros que corresponden con los huesos del tarso, asi como tambien vemos en la especie humana familias sexdigitarias. Este desarrollo de un sexto dedo es la mayor variacion conocida hasta el dia en el reino animal.

Es una cosa incontestable que estas modificaciones que han producido variedades tan distintas, son todas origen de un mismo tronco. Mucho tiempo há que se hacen investigaciones para hallar el tronco primitivo del perro, del que han dimanado las razas domésticas. Segun Mr. Hogdson, este tipo de donde han emanado las numerosas variedades del perro, se encuentra en el Nepaul, donde se le conoce con el nombre de *Buansu*.

Los caractéres del *Buansu* son los mismos que los de los perros comunes, y tiene los mismos instintos que estos. No puede saberse si son los perros de los pastores ó el chacal el tronco de las razas domésticas. Este tronco originario de las diversas especies se encuentra en las antiguas comarcas del Asia, cuna del género humano, y donde el hombre ha dado los primeros pasos hácia la civilizacion.

Si los animales que el hombre ha alejado de sí han experimentado variaciones mayores y mas numerosas que la especie humana, podremos concebir mas fácilmente y esplicar con precision las que el hombre ha experimentado. No puede suponerse que todas estas variaciones hayan sido producidas por la influencia del tiempo, porque son

muy posteriores á nuestra existencia. Asi vemos las especies salvajes permanecer inmutables en sus formas, por diversos que sean los paises que habitan. En medio de los numerosos ejemplos que en comprobacion de este hecho pudiéramos citar, nos contentaremos con hacer mencion, por considerarle suficiente, del que nos ofrecen el lobo y la zorra, que se estienden desde la zona tórrida hasta la glacial; no experimentan en tan inmenso intervalo mas que alguna mudanza en la hermosura de su piel.

Asi, pues, los animales salvajes sometidos á causas modificadoras menos numerosas y menos poderosas que las que obran en los animales domésticos, no ofrecen ordinariamente variaciones distintas ni constantes en sus dimensiones. Cada especie no forma mas que una raza compuesta de individuos semejantes entre sí.

Despues de estos hechos que hemos visto verificados, veamos cómo de una sola especie de hombre han podido emanar tantas razas diversas, entre las cuales hay algunas tan degeneradas que seria difícil determinar su tipo primitivo. Puede observarse en primer lugar, que las variaciones de la especie humana deberian ser mas estensas y numerosas que las que se advierten entre los animales; pero sucede todo lo contrario. El hombre ofrece su inteligencia que le distingue de los demas animales, y los progresos que ha hecho en los pueblos han debido arrastrar en su movimiento las formas exteriores que le determinan; y siendo esta causa eminentemente variable, no pueden ser estables y permanentes los caracteres de las diferentes razas, lo cual está probado por una observacion directa. El resultado de estas modificaciones se encuentra en el órgano material de la inteligencia, muy superior á los climas y que mas ó menos desarrollado ha producido por su influencia las numerosas variaciones de la especie

humana, que perpetuándose en ella han producido á su vez las diversas razas que la constituyen. El sistema nervioso encefálico, diferente en cada pueblo, ha arreglado de este modo las formas exteriores, al mismo tiempo que ha presidido al repartimiento de las fuerzas vitales, cuya intervencion ha modificado los efectos de los agentes exteriores.

El resultado del trabajo intelectual debe ser necesariamente, hacer de la cabeza un centro de aflujo y que predomine alli la energia vital, siendo el efecto de semejante fenómeno dar á la porcion de la cabeza por donde pasa, mayor desarrollo, y al sistema piloso una actividad grande que coincide con la mayor complicacion del cuero cabelludo. Tales son los efectos que han tenido lugar entre la raza blanca, que perfecta en la parte moral, no lo es menos en la fisica; y tal el que se verificará igualmente entre todas las razas humanas aun entre la negra que es la mas degenerada.

El mucho trabajo intelectual produce un aflujo de sangre á la cabeza cuyo efecto es alargar y reblandecer la lana áspera y rizada que la cubre, y que cesa de nutrirse; y no podria suceder de otro modo por la identidad que existe entre el *pigmentum* sub-epidérmico y la materia de los cabellos. El desarrollo de la cabellera no tendrá lugar sino á espensas del color negro; porque á medida que aquellos se alargan, el color se hace menos intenso, el ángulo facial se aproxima mas al recto, signo inequívoco de mas grados de inteligencia.

Lo que acabamos de decir de la raza negra se verificará en cualquiera otra, en la mogola por ejemplo, donde por la influencia de los progresos de la civilizacion, como en cualquier otra parte, veremos las formas del cráneo seguir las variaciones del sistema encefálico. Los pómulos



dejarán de ser prominentes cuando los lóbulos anteriores del cerebro ensanchen la frente. La cara dejará de tener también desde este momento la figura romboidal, y los ojos mirarán directamente y hácia adelante.

La superioridad de los mas nobles instintos hará desaparecer igualmente la salida de la barba y la magnitud extraordinaria de la boca. Los cabellos, nutriéndose mejor con los materiales mas ó menos abundantes que lleva consigo la actividad cerebral, se harán mas suaves y flexibles, y en ese caso el rostro estará adornado por la barba del europeo. Por último, y en virtud de una reaccion del mismo sistema nervioso, el color de la piel desaparecerá sucesivamente, y el tacto adquirirá una sensibilidad mas esquisita.

Si estos efectos se continúan, y si los progresos de la inteligencia se estienden mas y mas, se verá á estos hombres de tez colorada, de cabellos crespos ó lanudos, ó de cabellos cortos, tender de una manera manifiesta hácia la raza blanca, en la que el ángulo facial se aproxima mas al ángulo recto, y en la que los cabellos son mas largos y menos colorada la piel.

El desenvolvimiento del sistema nervioso encefálico, instrumento del alma en las operaciones intelectuales, basta pues para producir el tránsito de una raza á otra; porque todos los caracteres específicos gravitan al rededor de este primer sistema y siguen sus movimientos. Fácil es concebir qué inestabilidad existe en este desenvolvimiento, y cuán numerosas deben ser las variaciones que de él se originan. No debe causarnos estrañeza el observar un número tan considerable de variedades en la especie humana, y reconocer la poca permanencia de sus caracteres; menos todavia debe estrañarnos que á la influencia del sistema nervioso se unan otra multitud de causas,

cuya accion es tan sensible sobre la especie humana, como lo es sobre los animales.

Sin querer entrar en el exámen de estas diferentes causas , nos bastará recordar el efecto de la union de las diversas razas humanas que han experimentado en sentido contrario la accion de la civilizacion. Podrian comprenderse aqui igualmente las que dependen de la diversidad de climas , de los medios y de la presion barométrica , y aun la influencia de los diversos alimentos de que el hombre hace uso ; todas estas causas que se agitan de una manera constante y que por lo tanto ejercen sus efectos sobre los hombres que se hallan sometidos á ellas , han debido producir con el trascurso del tiempo la variedad de la especie humana.

Si el ejercicio de un órgano aumenta su desarrollo, una causa contraria debe disminuirle y acabar hasta por destruir sus efectos , si la cesacion dura mucho tiempo. La inestabilidad de las razas es , pues , un hecho necesario , lo cual puede reconocerse observando los pueblos que han abandonado la civilizacion , asi como estudiando aquellos que se han esforzado por acelerar sus progresos. Esta verdad no es una pura teoría; la tierra está con sus numerosos habitantes para justificar la exactitud y precision de este cálculo.

Si fuese necesario citar ejemplos de esta marcha retrógrada en el camino de la civilizacion , podríamos designar uno muy sorprendente. Tal es el que nos ofrece la raza finesa que parece asemejarse á la raza blanca ó caucásiana. La talla de los lapones y de los groenlandeses es pequeña ; su cuerpo delgado , y su frente estrecha como la de todos los hombres que tienen la inteligencia poco desarrollada. Sus cabellos son cortos , sus pómulos prominentes y su color moreno.

La abundancia de cabellos de la raza blanca ha desaparecido aquí al paso que ha disminuido la actividad cerebral. El vello, y en su defecto el *pigmentum*, ha tenido que mostrarse sobre el resto del cuerpo, de forma que la piel se ha vuelto mas coloreada y los cabellos mas cortos de lo que eran primitivamente.

Estos efectos consisten todos en el decaimiento de la civilizacion de los pueblos que de este modo han perdido la belleza de su tipo primitivo. No debe, pues, darse diferente cuna á las diversas razas humanas, ni apoyarse respecto á ello en la incompatibilidad de sus caracteres, porque se funden unas en otras, puesto que provienen de un mismo tronco. Verdad es que no nos es dado seguir paso á paso semejantes metamórfosis. Los historiadores llegan hasta que el género humano quedó lejos del punto de su partida; y consultarlos sobre esos lejanos tiempos, es pedir al hombre maduro la historia de su infancia.

En vista de estos hechos, nadie se atreverá á decir que los hombres de color cuya civilizacion hace diariamente nuevos progresos, no llegarán hasta el punto que nosotros hemos alcanzado. Por efecto del desarrollo del sistema nervioso encefálico, vemos debilitarse por grados la coloracion de su piel, al propio tiempo que se alargan sus cabellos y se abre considerablemente su ángulo facial.

Estos pueblos que ya se han reunido en cuerpo de nacion, bajo la forma de un gobierno regular, y que se han creado una civilizacion, no tendrán pronto nada de los negros de quienes son originarios. Muy diferentes de sus antepasados, que ni han sabido perfeccionar un sistema de escritura, construir el menor monumento, ni tener en fin una historia propia á ilustrarlos sobre su origen y destino, estos pueblos trasplantados á un mundo nuevo, tomarán en él como consecuencia del progreso de su civi-

lizacion, formas nuevas, frutos felices de esta misma civilizacion, de la cual no será el beneficio menor su perfeccion fisica.

De este modo, como parece haberlo ya demostrado Mr. Gaidan, los rasgos de la fisonomia del hombre y su ángulo facial estan subordinados á su estado intelectual. Este estado gobierna tambien la coloracion de la piel de una manera indirecta por la influencia que ejerce en la distribucion del sistema piloso, y se observa en cada raza el conjunto de los caracteres especificos, constantemente en armonia con el estado de su civilizacion.

La antropologia ha hecho, pues, un verdadero progreso al clasificar en tres tipos principales todas las variedades humanas. Lo que prueba la verdad de este resultado, es que se ha llegado á él por caminos distintos. Los naturalistas á cuyo frente debemos citar á Cuvier, por sus estudios comparativos sobre el reino animal; los geógrafos como Mr. Valkenaer por sus descubrimientos geográficos, y los navegantes por la observacion directa del conjunto de los rasgos, hábitos y costumbres de los diversos pueblos; y finalmente, el estudio de las lenguas, como la comparacion de las tradiciones y monumentos de los pueblos, parece que igualmente confirman este aserto.

Recientemente Mr. Dumont de Urville, siguiendo el ejemplo de Forster y Chamisso, solo distingue dos razas en los pueblos de la Oceania: 1.<sup>a</sup> la melanesia blanca de la raza etiope de Africa: 2.<sup>a</sup> la raza polinesia cobriza, que no es mas que un ramal de la originaria de Asia.

La raza malasia se encuentra por este método borrada del número de las primitivas; por lo que si es secundaria, se concibe que la ley del aumento de las razas humanas deberá sufrir respecto á aquella una modificacion importante.

En efecto, en la mezcla del malasio con el negro, siendo superior el primero, el mestizo debe reproducir en mayor proporción sus propios caracteres, si la raza á que pertenece es primitiva. Si por el contrario tan solo es secundaria, su mezcla con una raza pura deberá traerlos hácia esta última; y esto es lo que sucede con los mestizos negro-malasio, entre los que predomina la raza negra.

La raza etiope ó negra ha dado, pues, sus habitantes primitivos á las islas de la Oceanía, y puede seguirse su origen por medio de los acrecentamientos que se operan. Esta raza negra es el tronco matriz sobre el cual han venido á ingertarse por la marcha del tiempo y de los sucesos los indos, los mogoles, chinos y árabes.

La fusión en estos pueblos se ha verificado de una manera gradual y sucesiva. Los indos han obrado desde luego sobre los melanesios, y preparado por decirlo así á los pueblos para recibir los árabes, del mismo modo que estos á su vez los han dispuesto para recibir la civilización europea tan superior á la suya.

Esta marcha concomitante de los caracteres físicos y morales de los pueblos de la Oceanía es tanto mas interesante para la filosofía de la historia del hombre, cuanto que parece separada en parte de las causas que la cubren entre los pueblos de raza cáucasa, la cual ha experimentado numerosas modificaciones como lo prueban las infinitas variedades de la especie humana; pero en medio de ellas se distinguen y sobresalen dos cuyas formas menos perfectas que las que caracterizan la raza blanca, indican lo bastante para creer que se derivan de ellas. Dichas razas, la mogola y la etiope, muestran en su tendencia para volver á su tipo primitivo, que no son mas que pausas ó tiempos de descanso de la raza cáucasa. Así se justifica lo que acabamos de observar relativamente á la unidad de la



especie humana, cuestion que en cierto modo es la historia de la humanidad, y que no puede resolverse de diferente modo que lo hemos hecho.

Por lo demas, las variaciones de las diferentes razas humanas son mucho menores que las de las razas mas completamente sometidas á nuestra influencia, tales como el perro, el buey, el carnero y aun el caballo, en los que se distinguen hasta 30 variedades principales lo menos. En todos estos cambios, el tipo específico esencial varia tan poco, que los individuos de una misma especie se reconocen siempre entre ellos, y por eso mismo son susceptibles de perpetuarse hasta el infinito.

Semejantes cambios solo se observan en los caracteres mas variables y menos esenciales, de tal modo, que sus efectos resaltan en la talla, en las proporciones de las diversas partes, y en la distribucion de los colores, finura, abundancia y otras particularidades de los pelos. Lo propio sucede en el desarrollo de la talla ó de las demas actitudes que proceden de la organizacion y caracteres mismos de la especie.

Al mezclarse las variedades indistintamente entre si, producen igualmente razas mistas ó semejantes á uno de los tipos, segun el grado de diferencia que existe en sus padres. Las nuevas razas que de ellas resultan, susceptibles siempre de reproducirse de una manera indefinida, han conservado pues el carácter mas esencial de la especie.

Aplicando estos hechos á las razas humanas, se reconoce fácilmente que las diferencias que las distinguen no tienen nada de específicas. Los rasgos que las caracterizan y separan, tampoco poseén cosa alguna que sea exclusivamente propia de una de ellas. El negro ni es el único ni tampoco el que tiene siempre la piel de ese color, pues el indo y el abisinio, ambos de raza cáucasa, son tan negros

como los mas hermosos de aquella raza ; por otro lado el hotentote que por sus formas se asemeja á la raza etiope, solo nos ofrece un tinte moreno poco oscuro.

Las variedades de color en la piel de la raza cáucasa, son tambien innumerables ; en efecto, ¿ cuánta distancia no hay bajo este aspecto entre los indos y abisinios que acabamos de citar, y los hombres del Norte de la Europa? Son tan grandes como las de sus formas, como la finura, abundancia y colores de sus pelos, y tantas como los tintes del iris.

El rizado del cabello tan característico en los negros de la costa de Africa, desaparece poco á poco entre los del Senegal, reapareciendo mas ó menos en la Oceanía, y aunque individualmente tambien en algunos europeos. Lo mismo puede decirse de las formas y proporciones de la cabeza y rasgos de la fisonomía. Buckingham encontró mas allá del Jordan una familia árabe, cuyos individuos, excepto el gefe, ofrecian las facciones, color y cabellos de la raza negra, no obstante haberse sabido positivamente que no habia mediado alianza alguna entre individuos de esta familia y los de un tronco extraño.

Estos hechos demuestran lo mucho que se alejan los caracteres de las razas, de la fijeza de diferencias específicas que subsisten siempre á pesar de las variaciones que experimentan aquellas. Como las diversas causas de estas variaciones obran hace mucho tiempo, y el hombre se halla ya muy lejano de la época de su venida á la tierra, no debemos extrañar que hayan producido á la larga las numerosas razas que vemos en la especie humana. Como estas causas ejercen todavia su accion, producen cada dia nuevas alteraciones en esos tipos secundarios, que aunque menos profundas é intensas, no se diferencian por lo que hace á su naturaleza de las que han producido las ra-

zas antiguas. Estas variaciones que, por decirlo así, han tenido lugar á nuestra vista, nos sirven de guía para remontarnos hasta los tiempos en que el hombre saliendo de las llanuras del Asia, se esparció sobre la tierra con la pureza de su primitivo tipo, alterado mas tarde con motivo de las nuevas influencias á que sucesivamente fue sometido por su dispersion.

Resulta, pues, demostrada la unidad de la especie humana por el conjunto de estos hechos, como hace ya mucho tiempo lo habian reconocido Camper, Buffon, Blumenbach, Kant, Pallas, Semering y Cuvier; parece, pues, que han supuesto malamente Desmoulins, y Bory de San Vicente, la existencia de lo menos 15 ó 16 especies distintas en el género humano. No estaban mejor fundados cuando han querido hacerlas nacer de las principales regiones ó de los diversos puntos de la tierra. Los hechos físicos lo mismo que los históricos, se oponen á la admision de semejantes suposiciones, porque si alguna cosa se halla bien demostrada, es que el hombre, muy diferente en esto de los animales, no ha sido colocado simultáneamente en diversos puntos, sino en un solo lugar y sucesivamente ha poblado diferentes partes del globo, cuyo conjunto debian abrazar mas tarde sus descendientes.

El Asia parece haber sido la patria primitiva y la primera cuna del género humano. Esta comarca, la mejor colocada para favorecer la dispersion de los hombres, se encuentra por decirlo así, como en el centro de los continentes; compone una de las principales partes de la tierra que salió la primera del seno de las aguas, y á la vez ofrece las llanuras y los mas elevados picos. Por otra parte, el levantamiento de las cadenas centrales del Asia tuvo lugar antes que la dispersasen los depósitos diluvianos, y por consiguiente con antelacion á la dispersion del

género humano. Los hechos geológicos anuncian que la alta cadena del Himalaya que constituye la llanura central del Asia y data de la misma época que el monte Blanco, se formó al tiempo de la precipitación de las últimas capas terciarias, es decir, anteriormente á la aparición del hombre. Esta cadena existía, pues, en aquella época con su forma actual; bien diferente en esto de la cordillera de los Andes, cuyo levantamiento nuevo parece haber sido posterior ó á lo menos contemporáneo de la dispersión diluviana; lo cual parece demostrar que el continente americano no fue habitado sino después de aquella gran catástrofe.

A esta circunstancia ha debido el Nuevo Mundo haber sido poblado tan tarde. Según las observaciones de Mr. de Humboldt, los americanos provienen de la mezcla de razas circasianas y mogolas. Son, pues, estos pueblos más jóvenes que las razas de que descienden; y en efecto, las tradiciones y monumentos de los pueblos de la América, están lejos de remontarse hasta donde llega la historia de las naciones que unas á otras se han sucedido sobre el antiguo continente.

El célebre observador que acabamos de citar nos dice, que los monumentos de los peruvianos no son anteriores á la era vulgar; y por lo que hace á los americanos, aunque más antiguos, tampoco van más allá de cinco ó seis siglos antes de dicha época.

Todos estos hechos convienen, pues, y nos demuestran que las vastas llanuras del Asia central salieron de las aguas mucho antes que una gran parte de las tierras del antiguo continente. Quizás á esta causa sean deudoras de su elevación, y aun los numerosos mares interiores que se encuentran á sus pies y son en el día el rasgo más marcado de su retirada.

Sea de ello lo que fuere, el centro del Asia, como ya lo hemos dicho, es el punto del globo mas favorable á la dispersion del género humano; de este punto es de donde el hombre parece haberse esparcido sobre la tierra por irradiacion. Por lo demas, esta marcha que parece haber seguido la especie humana nada tiene de arbitraria; está fundada sobre los documentos mas ciertos y en la historia que le da un carácter de precision muy particular. ¿No se han levantado los mas antiguos monumentos y las primeras tradiciones, y se contraen todos ellos á esta parte del antiguo continente, en que el hombre ha dado sus primeros pasos y visto de lejos esta aurora de la civilizacion que debia ser para sus descendientes un manantial siempre nuevo de felicidad y prosperidad?

Reasumiendo, bien sea que se estudien las diferentes causas cuya accion modifica incesantemente la superficie del globo, á fin de fijar la época en que han principiado á obrar, ó que se consideren los progresos de la civilizacion en las diversas naciones que unas en pos de otras se han sucedido sobre esta tierra; sea, en fin, que se aprecien las diferentes variaciones que ha experimentado la especie humana, siempre se encontrarán los mismos resultados. Todas estas causas del mismo modo que sus efectos nos representan al hombre como muy nuevo sobre esta tierra patria fugaz de nuestra especie, que en los deseos de su inteligencia aspira sin cesar á un mundo mas duradero.

Sin duda alguna que ha trascurrido una larga série de siglos desde que la tierra, salida de la nada, ha sido lanzada á la inmensidad del espacio, hasta el momento en que el hombre pisó su suelo por la vez primera. Pero esto no hace que nuestra especie se remonte mas allá de los tiempos fijados por la Escritura, y aun cuando los monu-

mentos históricos y físicos no estableciesen una balanza igual entre la novedad y antigüedad del hombre sobre la tierra, deberíamos decidírnos en favor de la primera de estas opiniones.

Efectivamente, á pesar de los 7,000 años que llevamos sobre nuestro planeta, la mayor parte del globo se halla sin habitantes, y hace pocos siglos esta falta de poblacion era mucho mas marcada. La razon general de la especie humana brilla débilmente aun en los puntos donde mas adelantada se encuentra, y tambien hace poquísimos siglos que podia contarse como casi nula. ¡Y estos hechos positivos no demuestran claramente la novedad del hombre! Preciso es reconocerlo asi si no queremos desesperar de la humanidad.

De este modo se ven justificadas la fecha que hemos dado á la aparicion del género humano y las consecuencias que de ella se deducen, siendo suficiente tanto para esplicar los progresos que la civilizacion ha hecho desde entonces, como todos los efectos físicos.

Sin embargo, varias naciones han querido anticuar estraordinariamente su origen. Mas cuando se examinan con atencion las tradiciones en que se apoyan, pronto se ve que nada tienen de histórico. No tarda un recto observador en convencerse discutiendo las pruebas en que procuran fundarlas, de que nada de real tienen, antes al contrario, la verdadera historia y los documentos que ha conservado sobre los primeros establecimientos de las naciones, confirman lo que nos enseñan y testifican los monumentos naturales que no pueden engañarnos.

Tampoco debemos estrañar que se hayan levantado muchas voces para repeler tan justa y exacta consecuencia. El mayor número de los observadores han ignorado los resultados del problema que se han propuesto resolver,



de modo que al mismo tiempo que razonaban rectamente segun los conocimientos que tenian, se han desviado cuando han querido dar la solucion. Los términos de su ecuacion no representaban todo el valor de la incógnita.

De aqui proviene la causa de las innumerables variaciones del espíritu humano. Cada siglo añade un término á la ecuacion que procuramos resolver, y el valor de la incógnita cambia sin cesar. De este modo acrece continuamente y de una manera constante, el edificio magestuoso de la ciencia; pero á causa de la inmensidad de objetos sobre que pone sus miras, no es dado al hombre concluir este monumento, prueba de su impotencia, pero tambien de su perfectibilidad.

Despues de estos hechos es necesario discutir la suposicion gratuita del paso de las especies unas en otras, á virtud de la cual se ha querido dar mayor antigüedad á la especie humana. Debemos hacerlo, no porque los argumentos sobre los que han querido apoyarla sean fuertes, sino por la celebridad de los que han propuesto esta hipótesis y la sostienen. Segun ella, las especies actualmente vivas no serian mas que un desenvolvimiento ó una trasmutacion de las razas antiguas, y para producirlas hubiera sido necesario un tiempo muy considerable. Antes de entrar en el exámen de los hechos que se contraen á esta cuestion, puede observarse, que aun cuando hubiesen acaecido semejantes trasformaciones, no podrian retrasarlas á la época que procuramos apreciar debidamente, á saber, la de la venida del hombre á la tierra.

¿ Pero esta fusion de las antiguas en las nuevas especies, es tan real como se la quiere suponer? ¿ Semejante hipótesis no provendrá del deseo que algunos naturalistas tienen de pasarse de la intervencion continua de una causa primera á la sucesiva aparicion de las antiguas y nue-

vas generaciones? Si tales pasos hubiesen tenido lugar, ó mas bien sido posibles, deberíamos encontrar en el seno de las capas terrestres algunas señales de esta singular genealogía, y veríamos individuos intermediarios entre las nuevas creaciones y las razas de los tiempos geológicos. Nada de esto ha sido observado hasta ahora, porque semejantes efectos no se han operado jamás.

Sin duda alguna la vida ha marchado de lo simple á lo compuesto, y en general las especies se han sucedido aqui bajo en razon directa de la complicacion orgánica; pero esta grande ley de la naturaleza ha tenido lugar sin que se haya efectuado en la misma clase ó en el mismo orden de vegetales ó de animales, un verdadero paso de las formas orgánicas mas simples á las complicadas. En efecto, los géneros ó las especies de una misma familia cuyos restos se encuentran en las capas fosilíferas mas antiguas, aunque esencialmente diferentes en sus tipos y formas de las razas vivas, presentan en su organizacion una perfeccion de detalles y un conjunto tan grande como el que se observa en las especies de nuestros dias.

Hemos dado ya demasiadas pruebas de este orden de hechos para volver de nuevo á ellos. Solamente examinaremos si los estados transitorios por los cuales pasan ciertos animales, estados tanto mas diversos, cuanto mas bajo es el grado de la escala en que se hallan colocados, son bastante considerables para hacer admitir que las especies que mas se diferencian pueden trasformarse las unas en las otras por consecuencia de las variaciones que exige la perfectibilidad de la organizacion.

Principiaremos el estudio de este fenómeno por el hombre, puesto que es el objeto de nuestra atencion en el presente capítulo. El hombre ha sido considerado como un ejemplo el mas notable de estas trasformaciones, y se

ha creído que hacian probable la fusion ó el paso de unas especies en otras. Es preciso, pues, asegurarse ante todo si realmente el embrión humano demuestra en sus desarrollos los diversos estados permanentes de las especies inferiores, es decir, de las que se hallan colocadas mas abajo en la série animal.

Es cuestion esta que ha ocupado muchísimo á los fisiólogos modernos, y la mayor parte de ellos la han resuelto de una manera afirmativa. Mr. Serres entre otros ha formulado su pensamiento diciendo « que la organogenia es una anatomía comparativa transitoria, y la anatomía comparativa, una organogenia permanente. »

La opinion que considera el agregado ó embrión humano, el mas complicado entre los séres vivientes aun bajo el aspecto orgánico, como pasando sucesivamente por los grados representados en los animales inferiores, podria aceptarse científicamente si se ciñesen á considerarla como un punto de vista interesante y como una conjetura que pareceria bastante fundada en su generalidad. Mas al erigir en ley lo que no debia admitirse sino como una hipótesis, se ha ido demasiado lejos, y de este modo se ha exagerado mucho la importancia y la significacion de esta idea sintética.

Por de pronto, es evidente que no puede existir entre el embrión humano y los diversos animales mas que simples semejanzas, pero jamás una perfecta identidad, como lo han dado á entender los que han querido hacer servir los términos de esta comparacion para demostrar la unidad de plan y composicion orgánica. ¡ Tan espuesto es no observar los hechos sino con la ayuda ó bajo las influencias de ideas mal concebidas !

Esto es tanto mas sensible en la cuestion que nos ocupa, cuanto que las semejanzas que acabamos de recordar

son puramente transitorias, y lo son de tal modo, que el embrion humano desde el tercer mes no presenta ya mas que el tipo de la especie humana y no puede ser comparado con el estado permanente de ningun otro animal.

El principio, pues, sobre que se han fundado las analogías contra las cuales se levanta tal cúmulo de hechos, está lejos de hallarse sentado y definido. Unas veces se ha echado mano de la configuracion ó consistencia; otras tan solo se ha mirado á la disposicion de tal ó cual sistema orgánico; de modo que cuando se ha querido comparar el embrion humano con un molusco, se ha invocado la flexibilidad de sus tejidos en los primeros momentos de su formacion. Cuando se le ha querido comparar ó asemejar á un insecto, se ha hecho observar la disposicion primordial linearia del corazon y de los principales vasos. En fin, cuando se han indicado las analogías del embrion humano con los pescados, ha sido hablando de las bránquias ó de las apariencias de órganos semejantes que se muestran en los primeros instantes de su formacion.

Preciso será observar que un sér no es molusco porque sea su estructura laxa y su consistencia blanda; lo es en virtud de un tipo particular de organizacion, mas no bajo ningun otro aspecto. Tampoco es un animal pescado porque tenga bránquias en una época cualquiera de su vida, porque esos órganos no forman el solo carácter esencial de los peces, y atendido á que tambien hay una porcion de animales diferentes que tienen igual sistema respiratorio, mas no por eso son pescados.

En todo caso, no es seguramente por una circunstancia aislada, cual la de la disposicion de un órgano ó de un sistema de órganos, por lo que el embrion humano se asemeja ó pertenece á tales ó cuales especies inferiores. Tan

limitadas y fugaces trasformaciones de ningun modo pueden justificar, ni mucho menos demostrar, la generalidad ni la rectitud de la proposicion que combatimos.

Ademas, las analogías cuyo poco fundamento hemos hecho conocer, se han establecido sobre unos órganos de existencia muy dudosa á pesar de los asertos de aquellos que le han dado importancia. Las bránquias ó apariencias branquiales del embrion humano, confesado por el mismo Rabké, que es quien las ha descubierto sobre los lados del cuello, desaparecen pocos dias despues de su formacion. Desde entonces ¿quién podria asegurar que no haya sido víctima de alguna ilusion al determinar partes cuya realidad es tan incierta y la duracion tan corta?

Estudiado el sistema nervioso en su desarrollo por Tiedemann y Serres, se ha corroborado la opinion de estos anatómicos por lo que hace á la comparacion que puede establecerse entre los diversos estados del encéfalo en el embrion humano, y el de los peces, reptiles, aves y mamíferos inferiores. Mas suponiendo que esté probado que el predominio sucesivo de los lóbulos ópticos, del cerebelo, de los lóbulos cerebrales ect., demuestra el estado de las clases que hemos citado, no podrá menos convenirse, en que las únicas semejanzas apreciables tan solo existen en los animales vertebrados, y está probado que en ninguna época de la vida embrionaria hay disposicion orgánica que sea análoga ó que recuerde la del sistema nervioso de los animales invertebrados.

A esto añadiremos, que la sucesion de semejanzas del embrion humano con las diversas especies animales, no se halla en armonía rigurosa con la escala zoológica. Lejos de representar sucesivamente un zoófito, un articulado ó un molusco, el sér humano hácia la mitad del segundo mes, es á la vez molusco por su consistencia, reptil por

su sistema vascular , pescado por sus bránquias , mamífero inferior por la prolongacion de la cola , y hombre en realidad por el predominio del aparato cerebral ó de la sustancia que hace sus veces.

Por consecuencia , mal puede verse una gradacion rigurosa en las diversas fases de la vida embrionaria , y es una idea casi tan ridicula como absurda la que nos ha representado un feto colocado en el ovario de una muger, trasformándose en hombre á virtud de metamórfosis mas ó menos numerosas , despues de haber pasado por todas las formas animales.

Si el principio por el cual se ha querido considerar las fases de la evolucion de los séres superiores , como la transmision temporal del estado permanente de los animales inferiores , fuese totalmente verdadero , seria preciso que estos en su desarrollo sucesivo no presentasen ninguno de los rasgos propios al de los animales que ocupan una escala superior en la série. Sin embargo , lo contrario está probado por los hechos que se hallan en oposicion con esta marcha.

En efecto , las larvas y otros muchos insectos respiran por bránquias , mientras que esos individuos llegados al estado perfecto ejercen la misma funcion por medio de tráqueas ; sin embargo , este sistema respiratorio es inferior al primero. De aqui se sigue que no es necesario siempre que todas las partes de la organizacion animal se perfeccionen , para que llegue un sér á su mayor grado de complicacion. El ejemplo de los insectos , de los moluscos y de una porcion de animales invertebrados , es una prueba demasiado formal de lo contrario , para que insistamos sobre esto por mas tiempo.

Es muy cierto tambien que con frecuencia sucede lo contrario ; por ejemplo , ciertos animales de agua estan-



cada que en su principio son verdaderos peces y de los cuales tienen los hábitos acuáticos, cambian sus bránquias en pulmones, es decir, órganos propios para respirar el aire en su estado natural.

Al par que este mayor grado de perfeccion en sus órganos respiratorios, experimentan estos animales otros infinitos por consecuencia de las nuevas condiciones á que su vida aérea va á someterlos. Por el progreso de su organizacion, al perder dicho animalillo su aleta caudal y sus bránquias, adquiere cuatro órganos locomotores, y pulmones. De pez que era en las primeras épocas de su vida, se vuelve rana ó reptil; su aparato digestivo que en un principio estaba organizado para la alimentacion vegetal, pierde su carácter primitivo, y toma el que conviene á la nutricion animal.

Entonces la perfeccion del organismo es completa, y en cierto modo resulta esta de la trasformacion de un animal que tiene formas y organizacion zoológica inferior, á una superior en la cual debe vivir y reproducirse el nuevo sér. Dicha trasformacion por considerable que parezca, no alcanza hasta hacer pasar el sér que la experimenta, de rana á la forma de lagarto, especie de reptil cuyo organismo parece mas adelantado. La perfeccion del animalillo de agua estancada que se transforma en rana no pasa de aqui; no se estiende á mas; lo cual es una prueba evidente de que estas trasformaciones tienen sus límites y no van mas allá del término para el que han sido establecidas por los profundos designios de la naturaleza.

Si estos cambios sucesivos son mas frecuentes y marcados en los séres inferiores que en los superiores, tal circunstancia procede probablemente de que los primeros tienen mayor distancia que los segundos para llegar al máximo de la complicacion á que pueden alcanzar. Pero

ni los séres mas inferiores, ni los mas elevados en la série animal, pueden por consecuencia de las variaciones que experimenta su organizacion en las diversas fases de su vida, fundirse y trasformarse los unos en los otros, de manera que forman una cadena seguida en la série de los séres vivientes.

Por lo demas, siempre tienen los diversos géneros de trasformacion ó de metamórfosis con las nuevas condiciones de existencia á que el animal va á someterse. Asi es que, á pesar de hacer siempre sus ovaciones la salamandra en tierra, nacen estos reptiles sin bránquias y con la cola no comprimida, cónica, redondeada, y aletas membranosas, y por consiguiente, poco mas ó menos en el estado mas avanzado de desarrollo.

Cuando se hace la operacion cesárea á las salamandras preñadas, se encuentra que tienen los fetos sus bránquias tanto mas visibles, cuanto mas lejana está la época del nacimiento. Estos fetos luego que nacen y salen del seno de su madre, quien los abandona, debiendo vivir lejos de las aguas, y en general privados de ese líquido, no tenían necesidad de modo alguno de las bránquias; y deberian, pues, nacer en un estado de acrecimiento bastante avanzado para ejercer en seguida la vida aérea por una anomalía señalada, pero que sin embargo solo es aparente en el órden de los batracios.

No siendo esto general en las salamandras, las que como v. g., la pintada, habitan desde que nacen en las aguas, tienen bránquias, cola comprimida, como la de los pescados, con membranas ó aletas verticales. Esta especie permanece meses enteros dentro del agua, crece y adquiere en largura dos tercios mas de la que tenia cuando nació, sin que por ello cambie de forma. Poco á poco sus pulmones se desenvuelven, disminuyen y desaparecen in-

sensiblemente sus bránquias; la cola se redondea perdiendo sus membranas ó apéndices, y los agujeros que permitian al agua introducida en su garganta salir sobre las partes laterales del cuello, se obliteran completamente; el animal disminuye de volúmen sensiblemente, y puede al fin salir del agua; entonces se asemeja á los de su misma especie ya adultos; pero todavía no ha adquirido la cuarta parte de su grosor, y se pasan mas de dos años antes de conseguirla.

Siguiendo una á una estas diferentes trasformaciones, no es posible dudar que todas han sido establecidas, teniendo en cuenta la vida aérea que estos reptiles deben seguir en su estado perfecto. Asi es como deben mirarse las diferentes modificaciones que sufre el embrión humano en el seno materno.

En efecto, no pueden formularse las semejanzas transitorias de este embrión con los estados permanentes de los demas animales, sino es como una vista del espíritu, y no como una verdad de hecho. Las analogías que han podido escogitarse para establecer semejantes relaciones, son demasiado fugitivas y poco numerosas, para que se pueda fundar en ellas la demostracion de la identidad del tipo animal. Cada sér nace lo que es ó lo que debe ser, y exijir demasiado de la analogía y hacerle decir mas de lo que puede hacer presumir, es confundir los objetos de observacion en lugar de ilustrar su conocimiento con el de sus relaciones reales y positivas.

Por lo demas, aun suponiendo tan cierta la existencia de las aberturas branquiales como lo pretende Rahké, siempre tendríamos derecho de preguntar si no dependen aquellas de un estado patológico ó de una especie de desarrollo, mas bien que de una condicion anatómica de esta fase de la vida embrionaria.

Para asegurar que son permanentes estas aberturas en cierto período de la evolucion fetal, era preciso haberlas encontrado con los fetos humanos, poco mas ó menos en la misma época; asimismo se debía estar seguro de que no proceden de un estado morbozo de la madre ó del embrión. La observacion respecto á ello es en extremo difícil, y felizmente para la humanidad puede dudarse mucho que en ello no se haya padecido algun error. Si estos pretendidos órganos branquiales fuesen realmente esenciales y ejerciesen alguna influencia sobre la vida del feto, no deberian durar tan poco, ni ser tan limitados como lo son. Al menos la permanencia de los órganos parece bastante ligada con la de su necesidad y de su importancia en el tiempo de la vida embrionaria, ó durante la vida fetal.

Se hallan tan atrasados nuestros conocimientos sobre el modo de la respiracion del feto, que reina el mayor desacuerdo sobre este objeto entre los autores mas modernos. Segun Mr. Geoffroy de San Hilario, el feto absorbe el aire ó cualquier otro gas vivificador en toda la superficie del cuerpo por unas especies de tráqueas análogas á las de los insectos. Tambien podria ser, segun este zoólogo, que esta absorcion se verificase por pequeñas aberturas colocadas en los lados del cuello del pequeño embrión, aberturas que llama branquiales.

Esta alternativa no ha podido seguramente proponerla, si no es porque la existencia de las tráqueas en el feto se halla tan poco demostrada como la de las aberturas branquiales, puesto que estos dos modos de respirar se escluyen reciprocamente.

Por lo demas, está ya reconocido que el feto mientras permanece en el seno de la madre, ni absorbe aire ni gas alguno; vive tan solo por medio de la sangre oxi-

genada que recibe de su madre y que vivifica la que envía á la placenta; esta absorcion sostiene su vida, y por ella se aprovecha de la respiracion que goza la que lo engendró.

En estos últimos tiempos, buscando Mr. Serres la esplicacion del modo respiratorio propio del embrion humano, ha creido que se verificaba por un aparato de órgano provisional, y despues por un órgano definitivo. Segun él, durante los 15 ó 20 dias primeros de la vida embrionaria, las vellosidades del corion perforando la caduca reflejada y entrando en el líquido que contiene esta última membrana, constituyen un verdadero aparato branquial. La placenta se encarga de esta funcion á medida que el aparato branquial pierde su importancia, y de este modo, segun el mismo anatómico, la sangre del feto llegando á la placenta por las artérias umbilicales, se vivifica por el contacto inmediato de la sangre de la madre, del mismo modo que la sangre de las artérias pulmonares lo es por el aire atmosférico en el pulmon del adulto.

Finalmente, tres circunstancias esenciales vienen á confirmar esta modificacion impuesta á la sangre del feto en la placenta; 1.º la rapidez con que sucumbe el feto cuando el tronco umbilical hallándose aplanado por la presion, se interrumpe la circulacion en dicho cordon; 2.º los fenómenos patológicos de la asfixia que se observan en la autopsia; 3.º el antagonismo que existe entre la placenta y el pulmon.

Efectivamente, el nuevo infante puede pasarse sin la respiracion pulmonal mientras no se interrumpa la comunicacion que hay entre él y la placenta; pero esta comunicacion puede interceptarse sin riesgo cuando el feto respira por los pulmones; y puede citarse como última corroboracion de la modificacion que la sangre del feto re-

cibe en la placenta, la diferencia que presenta ese líquido en las venas y en las artérias. Esta diferencia es sin duda alguna poco sensible á la simple inspeccion; pero los experimentos químicos y físicos mas delicados han hecho constar su importancia.

Segun lo que acabamos de hacer observar, es evidente, que sin embargo de haber adoptado los señores San Hilario y Serres el mismo principio de evolucion embrionaria, no estan acordes sobre el sitio del aparato branquial ni sobre su existencia real. Por consiguiente, siendo al menos dudosa la existencia de dichos aparatos, dificultoso es sentar sobre ella la teoría de las trasformaciones que experimentaria en ese caso el embrion humano. Los hechos en que la han apoyado estan lejos de justificar la proposicion fundamental de Mr. Geoffroy de San Hilario, quien la ha formulado en estos términos: « Los séres inferiores son embriones permanentes de los séres superiores, y reciprocamente: los séres superiores antes de presentar las formas definitivas que los caracterizan, han presentado transitoriamente las de los inferiores. »

Mr. Isidoro Geoffroy de San Hilario ha procurado apoyar esta proposicion sobre algunos hechos de semejanza que pueden reconocerse entre el hombre y ciertos animales inferiores. En cuestiones de este género es preciso, no solo tener consideracion á ciertas semejanzas, sino fijar la atencion en el conjunto del organismo, y sobre todos los aparatos que concurren al ejercicio de las funciones. De lo contrario se esponen á considerar hechos aislados y sin relacion con la generalidad de la organizacion, dándoles una importancia mayor de la que tienen.

Quizás por consecuencia de esta circunstancia se ha creido poder sentar que estaban formados todos los séres sobre un mismo plan; lo cual no obstaba para que ciertos



animales presentasen anomalías producidas, unas por defectos ó fallos en tal ó cual sistema de órganos, y otras por consecuencia de un excesivo desarrollo, ó bien por una desviación orgánica.

La razón de estas anomalías, que solo son aparentes, no parece pertenecer á estas circunstancias, sino depender de las condiciones de existencia á las que estan sometidas las especies.

Así es que, cuando estas condiciones experimentan algunas diferencias notables, la organizacion ligada á ellas de una manera necesaria, se conforma constantemente á los cambios y modificaciones que experimentan.

Si pues la organizacion está en relacion con la naturaleza de los medios, cuya influencia experimentan los seres vivientes, dichos medios no han podido ser los mismos en todas las épocas, del mismo modo que lo estan en las diversas partes de la tierra; los vegetales y animales no pueden formarse todos sobre un solo plan, aunque las leyes de la organizacion sean y hayan sido constantemente las mismas. Este plan cambia y se modifica con las circunstancias y las condiciones nuevas, y produce seres totalmente diferentes de aquellos que no han podido soportar dichos cambios.

Esto es lo que ha sucedido á las antiguas generaciones que casi nada tienen de comun con las actuales, si no es el haber sido formadas unas y otras segun las mismas leyes de organizacion que desde el origen de las cosas han presidido á la armonía general de los seres.

Tal constancia del tipo primitivo de los seres vivientes es el hecho mas marcado de la naturaleza animada; quizás provenga de los modos de propagacion que han sido dados á cada uno para perpetuarse, y tambien de que la generacion es casi el único medio que ha servido á la

naturaleza para la trasmision de las mismas formas y de los mismos caractéres; por manera que esta importante funcion es en cierto modo como el *criterium* de las especies.

Efectivamente, desde el momento que un sér organizado ha adquirido la facultad de reproducir su raza, ya no se observan en él verdaderas metamórfosis. Los animales solo engendran en el estado perfecto, de lo cual resulta que este estado es el que caracteriza realmente la especie. Todos los que le preceden no pueden aplicarse á ninguna especie particular, por mas semejanzas que puedan presentar con algunas de ellas.

Si las transiciones que caracterizan el desarrollo de un sér representasen otros tantos estados específicos, seria preciso que ese mismo sér pudiese reproducir estos estados de un modo permanente. Pero precisamente resulta lo contrario de las observaciones precedentes, lo que se puede muy bien prever por el razonamiento y la analogia.

Todos estos hechos apreciados debidamente contribuyen á hacer admitir que la especie es la coleccion de individuos que tienen los mismos caractéres ó caractéres análogos, y el poder de perpetuarse de una manera indefinida por individuos semejantes ó muy aproximados entre sí. La especie concebida de este modo tiene una existencia real en la naturaleza, y cada una de ellas parece haber sido dotada en el momento de su creacion de los atributos de la organizacion que la distinguen todavia hoy. Siendo cierto que en ninguna época hayan pasado las especies unas en otras, no se puede sobre esta pretendida trasmutacion suponer á la aparicion del hombre una fecha mucho mas antigua de la que le atribuyen los fenómenos fisicos, las tradiciones y los monumentos históricos.

### III.—*De los trabajos de las minas.*

Los trabajos mineros entran completamente en la apreciacion de la fecha que buscamos; obra del hombre, pueden servir á hacernos estimar la época de su venida sobre la tierra. Mucho se ha exagerado la antigüedad de los trabajos subterráneos. Segun todas las tradiciones, los fenicios, los cartagineses, y mas tarde los romanos, se han entregado á trabajos considerables para buscar los preciosos metales encerrados en el seno de la tierra.

Aunque estos documentos históricos sean positivos, varios observadores, juzgando estos hechos con ideas concebidas precozmente, han pretendido que las minas de hierro de la isla de Elba fueron esplotadas hace mas de 40,000 años. Mr. Fortia de Urban examinando con cuidado las escorias estraidas, ha reducido ese número de años á 5,000, y aun asi ha supuesto en sus cálculos, que los antiguos no esplotaban cada año mas que la cuarta parte de lo que hoy se saca.

Admitiendo esta evaluacion, no se concibe por qué los etruscos, y sobre todo los romanos, que consumian tan gran cantidad de hierro en sus ejércitos, hubiesen sacado tan poco partido de esas minas casi inagotables. Por otra parte, si fueron esplotadas desde hace 5,000 años, no sabremos cómo explicar la escasez del hierro en aquella remota antigüedad, ni cómo ha sido comun tan solo desde los bellos tiempos de la Grecia, que es cuando el empleo de este metal se generalizó.

La magnificencia y la estension de los edificios del antiguo Egipto no atestiguan lo contrario, sin embargo de

que los que los construyeron alcanzaron bastante perfeccion en la preparacion de los metales, y particularmente en el temple del cobre y quizás tambien en el del hierro. Los colores de que se hallan adornados y los esmaltes empleados en ellos, anuncian igualmente sus conocimientos en el arte de componer los principales colores metálicos y de aplicarlos; pero estos monumentos no tienen una grande antigüedad; no van mas lejos que á 4,500 años antes de la era cristiana; no atrasan indefinidamente el nacimiento de las artes, cuyos primeros progresos fueron sin duda inspirados por una necesidad tanto mas imperiosa, cuanto que los egipcios gemian bajo el despotismo mas absoluto.

Puede encontrarse una prueba de la habilidad de los hebreos en el arte de preparar y fundir los metales, en aquella estatua del becerro de oro, tan célebre en su historia. Probablemente aquellos pueblos adquirieron en Egipto esos conocimientos; pero aun así, las luces que estos suponen á los hebreos, no pueden remontarse mas allá de su origen.

Del mismo modo no es posible admitir que los trabajos de las minas de hierro de la isla de Elba cuenten 5,000 años de antigüedad. Sin duda esas minas fueron conocidas de los etruscos en una época bastante remota; pero esta época tampoco pasa de 4,200 años antes de la era cristiana, y es muy probable que sea mas reciente. Aquellos pueblos parece que no dieron á esas minas el mismo valor y cuidado que los romanos, que tan gran partido sacaron de ellas con motivo de la grande necesidad que tenían de sus productos.

Fácil es conocer á cuántas equivocaciones nos esponemos cuando queremos calcular en qué época principiaron los trabajos en las minas, sin otro dato para esto que la

cantidad de escorias y escombros que sacan de ellas. Esta cantidad varía necesariamente de un año á otro, sea en razon á la actividad que se diera y los trabajos mayores en una que en otra época, ó bien en razon á la riqueza ó pobreza del mineral, circunstancias demasiado variables para fundar en ellas términos medios con exactitud.

En defecto de estos términos medios, veamos lo que nos dice la historia. Los metales parece que se conocieron desde las primeras épocas históricas. Segun el Génesis, Tubalcain inventó el arte de trabajar el hierro antes del diluvio. Dicho arte desapareció bien pronto despues de esta catástrofe; asi es que los antiguos se sirvieron de las piedras, guijarros, huesos, cuernos de animales, espinas de pescados, conchas y cañas, para los usos en que nosotros empleamos los metales. Los salvajes sin idea alguna de la metalurgia, la suplen con cuerpos duros y consistentes, y de este modo nos hacen una fiel pintura de los pueblos antiguos y de la ignorancia de los primeros tiempos. (*Nota 12*).

Sin embargo, poco tardó en volverse á conocer este arte; acreditan esta tradicion los egipcios, quienes nos dicen que Vulcano les enseñó á forjar armas de hierro. Tambien los fenicios ponian en el número de sus héroes mas antiguos, dos hermanos á quienes atribuian el descubrimiento del hierro y el modo de trabajarlo. En Esquilo, Prometeo se jacta de haber enseñado á los hombres la fabricacion de todos los metales. Algunos autores atribuyen el descubrimiento y el uso del hierro á los ciclopes. Otros, como Diodoro, han pretendido que debemos el arte de fabricar el hierro á los chalibas ó cabiras, pueblos antiquisimos y muy nombrados por su habilidad en la fabricacion de ese metal. Clemente Alejandrino ha supuesto que el secreto de hacer ductil el hierro, era debi-

do á los noropes; y por último, según los libros de Job, los metales abundaban en Egipto y en la mayor parte de las comarcas del Asia, donde el arte de preparar y forjar el hierro era conocido en los tiempos de Abraham. (*Nota 13*).

En los principios no se supo trabajar mas metales que el oro, la plata y el cobre. Poco es el uso que se hizo del hierro durante mucho tiempo entre los pueblos antiguos, y solo parece haberse esparcido bastante desde los tiempos heróicos de la Grecia. El descubrimiento de ese metal y sobre todo su fabricacion, presentan tantas dificultades, que no debemos sorprendernos al ver á todos los escritores de la antigüedad conformes respecto á los escasos conocimientos que sobre ello tuvieron los primitivos pueblos, y hasta parece que el hierro fue el último que debieron emplear en las artes. Se servian del cobre para todos los usos en que nosotros empleamos el hierro. Las armas, los utensilios de labranza y de las artes mecánicas eran de cobre, y durante largos tiempos no se sirvieron para ello de otro metal alguno. Los escritos de Homero nos enseñan que en tiempo de la guerra de Troya era poco el uso que se hacia del hierro. En su lugar el cobre se empleaba para la fabricacion de armas, herramientas y útiles. (*Nota 14*).

Durante muchos siglos, lo mismo sucedió entre los romanos. Casi todas las armas y utensilios que nos quedan de este pueblo son de cobre. La prueba mas evidente de que el uso de este metal fue anterior al del hierro, es que los antiguos se servian del bronce en la mayor parte de sus ceremonias religiosas como los sacrificios y las espia-ciones. Los sacerdotes sabinos cortaban los cabellos á los iniciados con tijeras de bronce. En Roma, el gran pontífice de Júpiter se servia para igual ceremonia de tijeras



de cobre. Cuando los etruscos querian construir una ciudad, trazaban su circuito con un arado de bronce, y sin embargo tuvieron conocimiento de las minas de hierro de la isla de Elba.

Este uso no era peculiar á los griegos y romanos; ha sido comun á todos los pueblos de la antigüedad. Entre los egipcios, las armas en su origen eran de bronce. En tiempos de Agatárchides se encontraron en los pozos de las antiguas minas tijeras y martillos de bronce, de cuyos instrumentos hacian uso para su esplotacion. Job habla de arcos de bronce. La Escritura dice que los filisteos cuando se apoderaron de Sanson lo cargaron de cadenas del mismo metal. Herodoto asegura que los masagetas fabricaban las cuñas, picas, carcajes y hasta los arneses de los caballos tambien de igual metal; y aunque el cobre sea blando y se doble con facilidad, los antiguos habian encontrado el medio de hacerlo duro con ayuda de las templeaduras y aligaciones.

Del mismo modo los pueblos modernos, como los mejicanos y los peruanos, conocian el arte de trabajar el oro, la plata y el cobre, cuando no tenian ni la mas pequeña nocion del hierro, sin embargo de lo mucho que abunda en el pais que habitan. (*Nota 15*).

Lo que acabamos de decir respecto al descubrimiento del hierro y los medios de prepararlo, prueba al parecer, que con dificultad puede suponerse hayan sido conocidas las minas de hierro de la isla de Elba antes que el arte de utilizar este metal. Los primeros, y por consiguiente mas antiguos poseedores de esta isla, parece fueron los etruscos. Pasó bajo la dominacion de los foccos que fundaron á Marsella. Las medallas mas antiguas de las que se han descubierto son etruscas. Las otras mucho mas recientes son de los emperadores, y á estas se mezclan las medallas

consulares con trirremos y faces acuñadas con los nombres de Pompeyo y de Cinna.

La isla de Elba conocida de los griegos bajo el nombre de *Αβαλία* ó de *Αβαλεία*, fue llamada *Ilua* ó *Ilva* por los etruscos, cuyo nombre adoptaron los romanos mas tarde; de él hicieron los modernos Elba, y los franceses Elbe. Se supone que los griegos dieron ese nombre á la ciudad, de la raiz griega *Αβαλλία*, *α βος* (*ardor*) á causa de las ferrerías necesarias para la fabricacion del hierro.

Finalmente, varios escritores ó comentadores pretenden que Porto-Ferrajo, capital de dicha isla, sirvió de asilo á los argonautas, cuando despues de la conquista del Toison de oro, recorrieron las costas del Mediterraneo. Aun avanzaron hasta asegurar que en aquella época Porto-Ferrajo recibió el nombre de puerto de Argos (*Argous portus*); pero esto no es mas que una hipótesis. Suponiendo que ese viaje de los argonautas fuese efectivo, no por eso resultaria que la isla de Elba ha sido conocida en época muy remota; por lo demas, la llegada de los argonautas tampoco remonta mas allá del año 3,364 del periodo Juliano, ó 1,350 antes de la era vulgar, segun lo ha demostrado Larcher en su escelente crítica sobre Herodoto.

Estas minas, pues, no resultarían haber sido descubiertas sino hace 3,191 años; no debe sorprendernos que Aristóteles hablase de ellas como considerables por su riqueza en mineral de hierro, y que Estrabon, Ptolomeo y Diodoro hayan hecho mencion de las mismas con admiracion. (Nota 16). Virgilio titula á la isla de Elba en el décimo canto de la Eneida, *Ilva*, y la señala como reciente y riquísima en producciones metálicas.

*Sexcentos illi dederat Populonia Mater  
 Expertos belli juvenes; ast Ilva trecentos  
 Insula, inexhaustis Chalibum generosa metallis.*

Estos datos, fundados en hechos históricos, son suficientes para hacer comprender, que si las minas de la isla de Elba hubiesen sido explotadas hace 5,000 años, el uso del hierro hubiera sido mas comun en la antigüedad. No se pueden invocar, pues, en favor de la del género humano los trabajos de estas minas sino es al igual de los demas monumentos históricos, cuya veracidad y valor acabamos de discutir.

IV.—*De los monumentos y de la civilizacion considerados como medida del tiempo.*

La grandeza y hermosura de las ciudades de la antigüedad, asi como los hechos marcados en ciertos monumentos de los primeros tiempos de la historia, han hecho á muchos cronologistas suponer á la existencia del hombre mas antigüedad de la que le hemos atribuido; es necesario discutir el valor de semejante aserto.

Los monumentos mas antiguos que han llegado hasta nosotros son la torre de Babel, y los que cubren el suelo del Egipto, particularmente las pirámides. La época de su construccion es evidentemente posterior á la del diluvio, y por consiguiente ya muy lejana de la aparicion del hombre. Los historiadores que mas antigüedad le dan no pasan de 3,409 años, mientras que segun el Génesis su construccion data de 2,645, ó lo mas 2,650 años antes de los tiempos actuales. De acuerdo, si se quiere, con va-

rios escritores modernos, adoptaremos el primero de esos números que mas dista de esta época, y lejos de contradecir esta fecha los hechos que llevamos espuestos, la confirman por el contrario plenamente.

Las pirámides de Egipto deben ser y son efectivamente menos antiguas que Moisés; porque si esos monumentos cuya masa indestructible, segun la espresion del poeta, ha cansado á los tiempos, hubiese existido en los dias de aquel gran legislador, hubiera ciertamente hablado de ellos á los hebreos, que como él salian de Egipto. Su grandeza y el conjunto de sus colosales proporciones sorprenden hasta tal punto la imaginacion, que varios artistas admirados de sus gigantescas dimensiones, han dicho repetidas veces, que estos monumentos anuncian, ó bien hombres de 100 pies, ó una antigüedad incalculable. (*Nota 17*).

Hemos contestado ya á la segunda parte de esta suposicion; y respecto á la primera diremos, que todo cuanto estos edificios anuncian á los que sin prevencion los examinen, es que solo han podido ser contruidos por naciones envilecidas bajo la opresion de un poder absoluto, y de los esfuerzos reunidos de un pueblo todo de esclavos. ¡Cuánta instruccion encierran estos monumentos! Revelan á nuestro pensamiento el yugo vergonzoso bajo el cual gemian los hombres que los han erigido. Todavia permanecen en pie como testimonio imperecedero de las plagas sin número que trae consigo el despotismo cuando se deja guiar por una ambicion estúpida ó un ridículo orgullo.

Asi es que, en el estado en que se halla la moderna civilizacion, construcciones tan gigantescas son poco menos que imposibles, sobre todo cuando su objeto no puede ser otro que el de lisonjear el orgullo y la vanidad de los soberanos que exigirian su ereccion. Tambien lo serian en los paises donde existe el gobierno despótico, porque

las ideas generosas han progresado mucho en el espíritu de los hombres cuyo corazón late y se inflama cuando se obra en contra de ellas.

Monumentos tan colosales tampoco hubiesen podido levantarse bajo la dominación de los romanos. Los emperadores que eran tan poderosos para sacar millares de soldados dispuestos á derramar su sangre por la patria, hubiesen sido impotentes al exigir de los romanos semejantes sacrificios. (Nota 18).

De cualquier modo, las pirámides están lejos de ser los edificios más antiguos del Egipto; al contrario, son posteriores, según Champollion el joven, cerca de 4,000 años. Las primeras que se construyeron se remontan según él, á más de 3,040 años antes de la época actual, y los monumentos anteriores se erigieron según el mismo, hace 4,040 años. Lo que acabamos de decir de tan inmensas construcciones, podemos aplicarlo igualmente á la grandeza y esplendor de las ciudades de la más remota antigüedad. Su hermosura proviene de los abusos del absolutismo, tanto más, cuanto en todas las épocas de la historia, los reyes han propendido á que los sitios en que residían estuviesen en armonía con la extensión de sus dominios.

Se sabe como cosa cierta, que solamente durante los siglos XVIII, XVII, XVI y XV antes de la era cristiana, es cuando los reyes de Egipto levantaron los edificios más hermosos de Tebas, del Egipto y de la Nubia. Emplearon las piedras estraidas de las ricas canteras de Siena y las calcáreas de Silcilis, para las construcciones hechas en las regiones sometidas á su dominio. Igualmente y en la misma época fabricaron inmensos monumentos religiosos, escavados en las rocas de los montes, y edificios destinados á sus sepulturas.

Todas estas construcciones de que se halla lleno el suelo de Egipto no datan de tiempos muy remotos, puesto que apenas llegan á 3,641 años antes del actual (1841).

En fin, para justificar la opinion que combatimos y atribuir á los egipcios mucha antigüedad, se ha querido ver en el zodiaco de Denderah una prueba de sus conocimientos astronómicos, en razon á las largas observaciones que debió exigir su invencion. Pero muy poca razon asiste á los eruditos modernos para fundar su sistema de incredulidad sobre este zodiaco, cuya invencion hacia remontar Dupuis, á 13 ó 15,000 años antes de nuestros dias. Las investigaciones recientes al contrario han quitado al Egipto y aun al Oriente dicha invencion, que parece ser de origen griego. (*Nota 19*).

Aun cuando el Egipto hubiese tenido un zodiaco semejante ó inverso al nuestro, no por eso perteneceria su invencion á aquel pais, sino á un pueblo mas antiguo en astronomía que los egipcios, y fijo en un clima ó region totalmente diferente, como la Asiria ó la Caldea. A lo mas seria en dicha region donde pudiera haberse construido, si no estuviera probado que los pretendidos zodiacos de los egipcios eran de origen griego y de fecha infinitamente mas cercana que la que se les ha querido dar.

La suposicion de que pudieran haber sido inventados en Asiria, se conciliaria mas bien con la construccion del zodiaco en la forma que hoy lo está, sin que hubiese necesidad en ningun caso de alterarlo. Al menos las historias sagrada y profana estan de acuerdo para señalar aquella region como cuna de las artes y ciencias.

Parece, pues, indudable que los egipcios la tomaron en tiempo de sus expediciones al reino de Asiria, y que han hecho uso de él desde entonces.

Si se quiere conocer la época precisa de un descubri-



miento tan útil á la agricultura , hasta observar , que hallándose compuesto el zodiaco de figuras simbólicas relativas á las diversas estaciones , no es posible que sea mas antiguo que lo es su variacion y diferencia. Los historiadores sagrados y los poetas profanos nos representan á los primeros habitantes de la tierra como gozando de una eterna primavera , de una temperatura siempre igual , y cuya vida duraba mas de un siglo , circunstancias que concuerden y concuerdan perfectamente entre sí ; luego ha debido ser posterior á esa época el descubrimiento del zodiaco.

Segun lo que demuestran los animales sepultados en los depósitos diluvianos , puede suponerse que la temperatura de la tierra era en la época de su dispersion mas alta que actualmente ; tambien parece haber sido mas igual y uniforme. Estas condiciones han debido ejercer cierta influencia sobre la duracion de la vida de los hombres en las primeras edades. Asi es que , por mas estraña que pueda parecernos la relacion de los historiadores y poetas , es muy posible que no esté exenta de alguna realidad. Quizás hayan tomado los poetas esas ideas de felicidad imaginaria en la tradicion conservada entre los hijos de Noé.

Visconti parece fue el primero que sospechó que los zodiacos de Denderah y de Esné podian muy bien ser obras inspiradas ó ejecutadas bajo la influencia griega. La ingeniosa disposicion de las 12 figuras , de las que ocho se hallan de rodillas y cuatro derechas , demuestran demasiado ingénio para los egipcios. (Nota 20).

Por otra parte , habiendo gran número de viajeros explorado el Egipto desde la segunda catarata hasta Siene , han demostrado que los monumentos de esa region eran tanto mas antiguos cuanto menos perfectos. Los templos de Denderah siendo de construccion y arquitectura muy

adelantadas, pertenecen por esa misma razon á épocas muy modernas.

No puede haber duda sobre esto desde que se han descubierto sobre uno de los templos de Esné una inscripcion grabada en una columna que anuncia lo reciente de aquellos monumentos. Dice asi: *En el nombre del muy grande Ammon* (aquí faltan algunas palabras)..... *y Arpacras han hecho la escultura y la pintura de la columna, el año décimo de Antonino nuestro amo.*

Esta columna no habia sido, pues, erigida sino hacia poco tiempo cuando se entregó á los cinceles y pinceles de los artistas. Lo restante del monumento no contaba mayor antigüedad, porque todas las partes que lo componen ofrecen el mismo estado y frescura.

Los monumentos de Denderah y de Esné anuncian una misma época é igual intencion. Son pues menos antiguos de lo que se les suponen, porque lo que se colocaba antes de la guerra de los pérsas, debe ser muy posterior. No es dudoso esto despues del descubrimiento que hizo Champollion del alfabeto de los antiguos habitantes del Egipto. Ha distinguido dos especies de signos, los de ellos y los que se refieren á las ideas. Los primeros representan las palabras, y los segundos, hechos y cosas generales. Para espresar estos últimos, se ha hecho uso de varias figuras de animales, de piedras brutas y otros objetos naturales; asi es, por ejemplo, que el leon demuestra constantemente la fuerza, mientras que los egipcios, para hacer palpable la misma idea, han empleado en otras circunstancias caractéres diferentes.

Volviendo á los monumentos, todos tienen cartones, y sobre uno de ellos, el *Pro-naos*, ó ante-templo del Denderah, se ha leído el nombre de Tiberio; sobre otros del gran templo de Esné, los de Claudio, de Tito Domiciano

y de Trajano. Probablemente aquel templo fue construido bajo el reinado del primero de estos príncipes, al menos su nombre se encuentra con mas frecuencia que los de los otros emperadores.

Estos diversos monumentos han sido ejecutados bajo la influencia de los romanos y en una época bastante reciente, puesto que se lee sobre una de las figuras colocadas en uno de dichos templos, el nombre de Neron, que reinó despues de Tiberio. En otros se descubre tambien el nombre de Cleópatra, con cuyo reinado concluyó la dinastía egipcia.

Por consiguiente, las inscripciones griegas, la escultura, el alfabeto de Champollion, todo en fin, nos hace creer que los cuatro zodiacos no son mas antiguos que la época en la cual gobernaban á Roma los emperadores. Los monumentos á que no ha tocado mano estraña y los del estilo egipcio bajo los Faraones, no ofrecen rastro alguno de representaciones zodiacales.

Otros géneros de pruebas han venido á corroborar estas presunciones. Mr. Caillaud ha traído de Egipto muchas mómias que tenian una corona sobre la cabeza, uso que pertenecia con especialidad á los griegos y que mas tarde fue adoptado por los romanos. La caja en que se encontraban se hallaba rodeada de ojas de olivo y de sus ramas, cuya circunstancia indica una mezcla de usos romanos, griegos y egipcios.

Ademas, estas mómias tenian la boca cerrada con una moneda de oro, como si quisieran oponerse á que se saliera la lengua, costumbre esta enteramente griega. Examinando de mas cerca estas mómias, se descubre en ellas un zodiaco análogo, por su forma y signos al de Denderah. En fin, se ha leído en una de ellas la siguiente inscripcion:

*«Paemenoso, hijo de Cornelio Soter y de su madre Cleópa-*

»tra, murió á la edad de 21 años, 4 meses, 10 dias, el año  
»19 del reinado de Tiberio y el 19 de junio.»

Lóndres, Turin y Leyde han recibido tambien otras cajas de mómias, en una de las cuales se ha observado un nuevo zodiaco de semejanza perfecta con el primero. Todas esas figuras pertenecen á una misma familia; la de Cleópatra y los zodiacos representados en ellas, son semejantes al cuadrangular y circular de Denderah, los cuales tienen por primer signo un leon; estan divididos en dos entre Cáncer y Leon. Detrás de la cubierta de la mómia hay una grande figura levantando las manos al cielo en actitud suplicante. El zodiaco circular de Denderah tenia una igual que ha quedado en Egipto, de donde se infiere que los zodiacos de Denderah son de fecha moderna, y el cuadrangular ha sido ejecutado uno en tiempo de Tiberio y el otro en el de Neron. Por lo que hace á los de Esné, han sido construidos el primero en tiempo de Claudio y el segundo en el de Antonino. El mas antiguo de los otros zodiacos no va mas allá del reinado de Trajano, antes del cual no hay monumento alguno de cualquier género que sea que contenga ningun zodiaco. Este modo de representar el cielo no fue conocido de los egipcios hasta que tuvieron frecuentes comunicaciones con los griegos y los romanos; asi que, los zodiacos no son obra de los antiguos egipcios, sino de estos últimos pueblos. Dichos monumentos han sufrido diversas combinaciones, segun las opiniones que han dominado en Grecia y Roma en tal ó cual época, y con la espresion de ideas que solo tuvieron curso despues de la era vulgar. (*Nota 21*).

Dos pueblos famosos por la antigüedad que se les atribuye han seguido las leyes del capricho en el arreglo de las constelaciones; tales son los caldeos y los egipcios que no marcharon con igualdad por el camino de la ciencia,

pues los primeros solo tenian alguna idea de ella. Esta diferencia es la que probablemente hizo que Diodoro asegurase que los caldeos eran bastante hábiles para predecir la marcha de los astros. Parece al menos que en esos pueblos se encontraba á la vez ciencia y observacion. Sin eso no hubieran podido anunciar con precision y exactitud la vuelta de los planetas y las diversas particularidades de sus posiciones respectivas.

A esa época puede llevarse la introduccion del zodiaco en los monumentos, es decir, en el momento en que las ideas de los caldeos se hicieron populares en el continente occidental: solo entonces se puso en práctica ese modo de representar el cielo, conocido desde hace cerca de 500 ó 400 años. Por causa de la falta de aplicacion útil, estuvo mucho tiempo sin aparecer sobre los antiguos monumentos. Ni aun se encuentra mencion algo clara de ello hasta el principio de la era cristiana, si bien inventado 500 ó 400 años antes. (*Nota 22*).

Su conocimiento en la India es igualmente muy moderno; á lo mas data del primer siglo de la era vulgar: quizás no pasa del octavo. Los monumentos y los textos estan, pues, lejos de apoyar la grande antigüedad que se ha querido suponer á los natchatras de los indios, es decir, á las partes del zodiaco lunar ó á los 12 signos del zodiaco solar. Parece que en tiempo de Alejandro, el zodiaco griego pasó á la India y de esta á la China, donde ha sido constantemente consagrado á los usos astrológicos, pero no á los civiles. Segun la historia de la astrología china, unos extranjeros lo llevaron á aquel pais en el reinado de Antonino, y solo desde entonces ha sido conocido allí el zodiaco griego. Esta manera de representar el cielo, bien sea segun la idea que nos han dado los monumentos de la antigua Egipto, bien los que se encuentran

dibujados sobre los edificios de la India y de la China, ha sido tomado del Occidente por los pueblos orientales. Los progresos de la ciencia arqueológica confirman plenamente esta opinion.

Tenemos hoy un pleno convencimiento de que todo cuanto Dupuis y Bailly han dicho sobre la antigüedad de los egipcios é indios, son ilusiones puras. Por ejemplo, esos bajos relieves egipcios que se han empeñado en hacer remontar á una época muy antigua, al año 3,999 antes de la era cristiana, fueron esculpidos en el siglo IX anterior á la misma. Solo tienen, pues, una fecha precedente á Jesucristo de 1,000 ó 1,200 años á lo mas. Estos bajos relieves de granito representan á Orus sentado sobre dos cocodrilos y cubierto con una máscara horrorosa; junto á él se encuentra una cabra, y el dios tiene en sus manos unas serpientes y tira la cola á un leon.

Respecto á los monumentos mytriacos cuya antigüedad han encomiado tanto los mismos Bailly y Dupuis, es su fecha tan reciente, que es posterior á Augusto. Parece ser su ereccion de fines del reinado de los Antoninos ó quizás bajo el de Caracalla.

Tampoco puede verse una prueba de la antigüedad del monumento del Denderah en la circunstancia de ser las figuras de las constelaciones zodiacales empleadas en él las mismas que las de que hacemos uso en el dia, con la sola diferencia de estar aquellas con una distribucion particular. Esta concordancia no puede considerarse como prueba de antigüedad, sobre todo, despues de lo que ya llevamos enarrado. Lo mismo puede decirse sobre la razon de que en el modo de distribucion se encontraria una representacion del estado que tenia el cielo cuando se pintó aquel monumento. Ayudados del método que ya hemos indicado, y del cual volveremos á tratar en la seccion si-



guiente, puede calcularse que las observaciones astronómicas de los egipcios no son tan antiguas como se las suponía.

Sin duda alguna, que si los egipcios hubiesen podido marcar la duración del año según la salida heliaca de Siria, este resultado sería realmente sorprendente; mas para que así fuese, debería haberse deducido de observaciones reales de este astro. Esto es poco menos que imposible, sobre todo en Egipto donde el horizonte está siempre tan cargado de vapores, que en las más hermosas noches no se ven jamás estrellas á distancia de algunos grados sobre aquel en la segunda y tercera graduación, y donde el sol, tanto al salir como al ponerse, se encuentra enteramente desfigurado. (*Nota 23*).

Si los egipcios hubiesen tenido ideas astronómicas tan exactas, ¿cómo era posible que Eudoxio después de haber estudiado 15 años en sus escuelas, llevase á la Grecia mapas celestes tan groseros é incoherentes en sus diversas partes? ¿De qué modo se explica el no haberse conocido la precisión entre los griegos hasta Hiparco, si se hubiera hallado consignada en los registros de los egipcios, y escrita en caracteres tan manifiestos en las bóvedas de sus templos? ¿Y cómo, en fin, hubiera dejado de aprovecharse Ptolomeo que escribió en Egipto de las observaciones de los antiguos egipcios? Lo mismo decimos de Tales y más tarde de Herodoto.

Las antiguas observaciones astronómicas, cuyos resultados primitivos tienen una exactitud especial, no pueden hacer suponer que existía esa ciencia antes del diluvio, ni tampoco que se haya erigido monumento alguno importante precedente á la renovación del género humano. Ni de ellas, ni de los largos períodos que se han atribuido los antiguos pueblos, pueden ni debe sacarse conclu-

sion alguna en contra de la cronología del Génesis. Los períodos sueltos de la historia de esas mismas naciones no son en realidad mas que porciones de tiempo calculadas por los antiguos astrónomos, para hacer coincidir en ciertas épocas los movimientos del sol, de la luna y las estrellas. Son el resultado de observaciones que se hicieron en un espacio de tiempo mucho mas corto del que las mismas abrazan.

Para la formacion de estos períodos no se necesita haberlos recorrido completamente. Basta el conocimiento de sus elementos. Algunos siglos son solo necesarios para alcanzarlo, sobre todo si se para la atencion en que la ciencia astronómica de los caldeos estaba bastante adelantada, y que mas tarde llegó á un estado mucho mayor de esplendor entre los egipcios. Se puede formar un juicio aproximado, por la perfeccion y solidez de esas soberbias agujas gnomónicas, que ni el tiempo ni la barbárie han podido destruir enteramente.

Lo mismo sucede con las pirámides, á las cuales los sacerdotes egipcios dedicados por su estado al estudio de la naturaleza y á la instruccion pública, se retiraban á fin de poder observar bajo un cielo puro y sereno, y durante el silencio de la noche, los movimientos de los cuerpos celestes.

No han sido necesarios muchos años para formar los períodos astronómicos, como por ejemplo, el de 600 años tan encomiado por los sábios modernos á causa de su antigüedad y exactitud. De ningun modo se han necesitado millones de años para descubrirlos y hacer los cálculos necesarios á probar su verdad. Un hombre cuya vida durase 80 años y que se dedicase á observar el cielo con constancia, podria muy bien conseguirlo durante ese corto período. Bastaria para ello que le fuese conocido el zodia-

co y tambien el dia astronómico dividido en 30 partes iguales en lugar de 24. Con estos datos solo , un observador exacto podria muy bien al cabo de 60 años formar el periodo luni-solar de 600 años.

Hé aqui el modo con que lo lograria. Supongamos que la luna se encuentra con el sol en el trópico de Capricornio el 21 de diciembre á media noche, y que de aqui principia la observacion. Al cabo de 20 años, la luna volverá á encontrar al sol el 20 del mismo mes á media noche mas  $\frac{2}{30}^{\text{os}}$  del dia. Trascurridos otros 20 años, volverán á encontrarse esos dos astros el 20 de diciembre á media noche mas  $\frac{2}{30}^{\text{os}}$  de dia: y por consecuencia al cabo de 40 veces 60 , que equivale á 600 años, completándose un dia con los quebrados resultivos, el encuentro se verificará exactamente el 21 de diciembre á media noche como al principio , y hé aqui hallado con facilidad el famoso periodo.

Una vez obtenido el elemento ó base, lo demas tan solo es un negocio de cálculo, y esa ha sido probablemente la marcha seguida por los inventores del citado periodo. Pudo muy bien haberse descubierto despues del diluvio, y aun sin grandes esfuerzos, sobre todo por los caldeos que vivian bajo un cielo puro y sereno. Para llegar á la invencion del mismo periodo, ni se necesita dar una fecha muy lejana de la renovacion del género humano, ni atribuir grandes conocimientos á los hombres de las primeras edades.

Las inducciones sacadas de la alta perfeccion de la ciencia astronómica de los pueblos antiguos, tampoco dan márgen á deducciones mas concluyentes que los testimonios se han dado ellos mismos, en favor de su antigüedad, y aun cuando sus conocimientos hubiesen adelantado mas, ¿qué es lo que probarian? ¿Se han calculado acaso los

progresos que puede hacer una ciencia en los pueblos que ninguna otra tenían? La serenidad del cielo, las necesidades de la vida pastoril ó agrícola, los registros de los fenómenos llevados particularmente en los colegios de los hombres hábiles, la herencia de las profesiones, todo ha debido contribuir á ello. Para adelantar lo poco que han conocido las naciones de la antigüedad, ha sido suficiente que entre ellas se hayan encontrado dos espíritus geométricos. (*Nota 24*).

Después de los caldeos, la verdadera astronomía no ha tenido mas que dos edades: la de la escuela de Alejandria que duró cerca de 400 años, y la nuestra que no ha sido tan larga. Apenas ha añadido algo la época de los árabes; los demás siglos han sido completamente nulos para aquella ciencia. No han trascurrido 300 años entre Copérnico y el autor de la mecánica celeste, y ¿se pretende que los egipcios y los indios hayan necesitado millares de años para alcanzar sus informes teorías? Un hombre de ingenio basta solo para crear una ciencia y llevarla en seguida al mas alto grado de esplendor; luego no es sobre el tiempo sobre quien se pueden medir sus esfuerzos y progresos.

Si esta verdad necesitara confirmarse con ejemplos, la historia nos lo suministraría numerosos y sorprendentes. ¿Qué eran las ciencias naturales antes de Aristóteles? ¿Y qué han sido durante los siglos trascurridos entre él, Linneo y Buffon? Antes de los Hipócrates, ¿qué era la medicina? ¿No son ellos los que han fundado esta ciencia sobre bases inmutables, que dirigiendo á los médicos hácia la esperiencia, les han abierto una nueva senda tan provechosa á la humanidad desde entonces?

Consideremos los tiempos mas próximos á nuestros dias, y preguntemos qué eran las ciencias físicas y exac-

tas antes de Galileo, Leibnitz y Newton. ¿No debemos á estos grandes hombres esos métodos é instrumentos que nos han puesto en comunicacion con el mundo exterior? Con su ayuda hemos penetrado en la inmensidad de los cielos, y descubierto mundos tan maravillosos como el que se ofrece inmediatamente á nuestras miradas.

Tambien les debe el espíritu humano esos medios nuevos de análisis que nos han proporcionado tantos y tan inesperados descubrimientos, y que disponen el porvenir de otros muchos. ¡Feliz suplemento para la inteligencia humana! El análisis infinito es un instrumento en cierto modo racional y justo, el cual añade á todas aquellas ventajas, la de ser aplicable á todo lo que puede comprenderse en los números.

No debemos calcular el tiempo segun el progreso de las ciencias y de la civilizacion. El genio crea y perfecciona á la vez: todo cede y obedece á su voz poderosa, y en un instante inventa lo que no han podido descubrir siglos enteros; asi es que no hay una sola parte de las ciencias físicas, esceptuando la historia de los animales, que date de mas de un siglo, pues nuestras modernas ciencias nada tienen de comun con esos imperfectos bocetos que nos han dejado los antiguos. Por medio de su influencia no solo no hay en el globo punto sin explorar, sino que hemos descubierto cuatro veces mas tierra de la que conocian los antiguos. Sin embargo, no han sido necesarios siglos para producir semejantes maravillas, y no seria racional presentarlas como prueba de la antigüedad de las naciones modernas asi como se ha hecho con las antiguas: los hechos son demasiado recientes para que lo pretendamos; luego si este argumento no puede tener la mas pequeña fuerza respecto á nosotros, pueblos tan nuevos, no es posible que sea mayor en favor de las naciones antiguas.

Tampoco pueden considerarse los progresos de las artes y ciencias como una medida regular del tiempo. Si en ciertas épocas marchan con lentitud, vemos otras en que por el contrario la inteligencia del hombre recorre con increíble rapidez la mas larga y brillante carrera. ¿Cómo, pues, podremos sentar con fundamento sobre el tiempo que haya empleado en el primer caso, el cálculo real de lo que haya sido menester en el segundo? No es posible señalar términos de comparacion á objetos que no tienen ninguna analogía.

Vemos constantemente que el niño que apenas articula algunas palabras, adquiere en pocos dias un aumento de conocimientos de que ningun otro periodo de su vida nos da ejemplo. La civilizacion, asi como el progreso de las artes y ciencias, no está de ningun modo sometida á la influencia de los tiempos, como tampoco todo cuanto tiene relacion con la inteligencia humana.

Es por lo tanto muy posible circunscribir la marcha y el desarrollo de la civilizacion antigua y moderna al tiempo que ha trascurrido desde la aparicion del hombre fijada entre 7,606 y 7,708 años antes de nuestros dias. Segun este cálculo han pasado desde el diluvio hasta la aurora de la historia Griega lo menos 3,500 años y lo mas 4,866. Este intervalo es suficiente para haber traído á los pueblos antiguos al grado de civilizacion en que nos los representa la historia. Los egipcios, los indios y los chinos, viviendo en un clima templado, en pais feliz y fértil, bajo el despotismo ó la teocracia, han podido muy bien llegar hace cerca de 3,000 años á un estado de civilizacion en el cual un poder soberano crea grandes monumentos, y en el que el lujo nutre y desarrolla las artes que sirven á perpetuarlo. Tal es al que los indios y los chinos llegaron, y en el que se hallaria todavia el Egipto, si



esa region no hubiese sido subyugada y colonizada por naciones que tenian otro temple de espíritu.

Respecto á la civilizacion de los griegos, es sabido que todo lo mas principi6 15 siglos antes de la era cristiana. Homero apareció 900 años antes de dicha época: y Herodoto ha vivido 436 años despues. Esta carrera de 15 siglos es suficiente para esplicar todas las maravillas de la antigua Grecia, sobre todo si se consideran los inmensos adelantos que los pueblos modernos han hecho desde el renacimiento de las letras.

El círculo de la cronología bíblica, tan corto en el concepto de los fabricantes de sistemas, es suficientemente vasto para los historiadores. Puede contener, no solamente la Grecia histórica y heroica, sino tambien esos grandes imperios de Oriente, cuyos pesados é inmensos monumentos han necesitado siglos para concluirse. De este mismo modo pueden comprenderse la civilizacion de los indios y chinos, y tambien las antiguas emigraciones de los celtas y escandinavos, cuyas épocas ha señalado tan juiciosamente Shum, el varon de Danois. La verdadera filosofía de la historia, desecha sin embarazo ni pesar alguno esos millones de siglos de los que nada tiene que hacer, y lo debe verificar tanto mas, cuanto que la naturaleza usa por todas partes y en todas sus obras el mismo lenguaje que los monumentos y las tradiciones históricas.

V.—¿Las tradiciones y los monumentos históricos de los antiguos pueblos, son contrarias á la cronología de los hebreos?

Las diversas naciones que han aparecido unas en pos de otras sobre la tierra, se han disputado la prioridad de

origen, como si esta pudiera darles ilustracion. La antigüedad de los padres no constituye la gloria de sus descendientes, sino los títulos que pueden haber adquirido á la pública gratitud por sus altos hechos y virtudes. Solo bajo este aspecto es grandeza un nombre histórico, porque escita á todos los hombres de noble corazon á imitar los ejemplos que les ha dejado el que lo llevó.

Entre los pueblos que han pretendido ser de remota antigüedad, pueden señalarse los hebreos, los egipcios, los indios y los chinos. Examinemos atentamente sus diferentes títulos.

El libro mas antiguo que podrian presentarnos es el de los hebreos cuya fecha remonta á cerca de 3,450 ó 3,500 años antes de la época actual. Son, pues, los hebreos los únicos que tienen una verdadera historia de los tiempos mas remotos de que tengamos noticias algo ciertas.

Respecto á los escritos que nos quedan sobre el antiguo Egipto, son muy recientes y posteriores á la Biblia; parecen ser posteriores á la devastacion de Cambises. Por otra parte, el poco acuerdo que tienen entre sí atestiguan que han sido sacados de monumentos mutilados. Por manera que es casi imposible establecer las menores relaciones entre las listas de los reyes de Egipto escritas por Herodoto, Erasthenes, Manethon y Diodoro. Hay mas, y es que no pueden concondarse entre sí ni los diferentes extractos sacados de Manethon.

Sin embargo, los egipcios se han complacido en forjarse una antigüedad remota: han fundado una cronología, segun la cual, sobre los 36,525 años á que hacen ascender los tiempos primitivos, 33,984 fueron consagrados al reinado de los dioses. No quedan, pues, mas que 2,541 años que aplicar al reinado de los hombres hasta

el año 15 antes de la conquista de Alejandro, es decir, 347 antes de la era cristiana, ó 4,729 años antes de la época actual. (Nota 25).

Este número de años parece cierto segun los progresos que el estudio de los monumentos del antiguo Egipto ha hecho hacer á la cronología de aquel pais. La historia de esa célebre comarca no remontaria á mas de 2,888 años antes de la era cristiana, lo cual equivale al cálculo que acabamos de fijar. Por lo que hace al tiempo restante consagrado á las fábulas mitológicas y al reinado de dioses y semi-dioses, está lejos de tener el carácter de certidumbre que conviene á la historia. Desde entonces la verdadera cronología, esa que se funda sobre una historia real ó sobre monumentos auténticos, no permite asignar á los egipcios una mas remota antigüedad que la que nosotros acabamos de atribuirles.

Se ha supuesto que las observaciones astronómicas de los antiguos habitantes del Egipto se hallaban en oposicion con semejante cronología, y tendian á hacer considerar la época que fija como demasiado corta para los progresos de esas mismas observaciones. Debe tenerse en cuenta, que las fórmulas establecidas por los geómetras para representar los movimientos planetarios, han llegado á tal estado de perfeccion, que con su ayuda no hay hoy en el sistema del mundo, fenómeno alguno del movimiento, digno de observarse, que no se pueda prever para el porvenir, y determinar su reproduccion por una antigüedad casi ilimitada.

Con el auxilio de esos instrumentos nuevos podemos remontarnos á la série de los tiempos, reconstruir el antiguo aspecto de los cielos, y comparándolo con las observaciones ó tradiciones de los pueblos, demostrar el estado de sus conocimientos positivos, entresacar las ideas que

les son propias ó que han podido serles trasmitidas, y dar de este modo un elemento mas á la historia comparativa del entendimiento humano.

Aplicando este método á los documentos que se poseén sobre el antiguo Egipto, Mr. Biot ha podido hacer constar, que en época tan remota como la que cuenta de 5,285 años julianos antes de la era cristiana, los egipcios habian señalado en el cielo la verdadera posicion del equinoccio vernal, del solsticio de verano y del equinoccio de otoño. Tambien habian reconocido estos pueblos 1,505 años mas tarde, sea 1,780 antes de nuestra era, que habian variado considerablemente esos puntos primitivos; asi es que espresaron esos dos diversos estados en los monumentos que construyeron.

Mr. Biot ha llegado á esos resultados, estudiando los trabajos astronómicos descubiertos en Egipto por Champollion, y aplicándoles los descubrimientos de este último sobre el antiguo año egipcio. Este ilustre anticuario ha probado por medio de los monumentos, que ese año compuesto de 12 meses de á 30 dias cada uno, con 5 sobrantes, se escribia desde la mas remota antigüedad con signos que dividian en tres estaciones coincidentes con las fases que el desborde periódico del Nilo asigna á los cultivos anuales, y respectivamente caracterizados por los símbolos de la vegetacion, de la cosecha y de la inundacion. Ademas, á cada mes se unia un personaje divino que presidia durante el mismo, y entre estos personajes, Champollion demuestra con evidencia los distintivos de los dos solsticios del equinoccio vernal. ¿Pero estas nociones astronómicas son nacidas del Egipto en commemoracion de hechos positivos, y de allá pasaron á los caldeos, ó bien estos las han trasmitido á los egipcios que de ellas formaron su vaga anualidad? Este es un punto cronoló-

gico importante que debe aclararse , pero que al mismo tiempo es del todo indiferente para resolver la cuestion que nos ocupa.

Los monumentos mitriacos mejor caracterizados por simbolos astronómicos , y que mas nos permiten llegar á semejante determinacion , son todos obra de los romanos. Tambien se encuentran vestigios y aun tradiciones sobre los cilindros babilonios y persepoliticos , asi como sobre varios bajos relieves de Persépolis. Mas estos monumentos tan solo van á cinco ó seis siglos antes de la era cristiana, si bien es cierto que parece se encuentran algunas señales de estas tradiciones hasta en la raiz de la lengua périca.

Si pudiésemos estar seguros de la exactitud del hecho tantas veces citado , de que Calístenes envió á Aristóteles observaciones astronómicas de los caldeos , que remontaban á 19,000 años , se aumentaria el embarázo que ofrece la cuestion de prioridad entre caldeos y egipcios. Pero este hecho descansa tan solo en el dicho de Simplicio , que vivió 600 años despues de Aristóteles , y que lo relata sobre la autoridad de Porfirio ; lo cierto es , que ni el maestro de Alejandro ha dicho nada de esto , ni lo ha mencionado ningun verdadero astrónomo. (*Nota 26*).

Sin embargo , Ptolomeo cita y emplea diez observaciones de eclipses verdaderamente hechas por los caldeos ; pero solo van hasta el reinado de Nabonassar ó sea 721 años antes de la era cristiana. Estas mismas observaciones son muy imperfectas ; se espresa en ellas el tiempo por horas y medias horas , y la sombra tan solo por medio ó por cuarto de diámetro ; pero como tenian fechas ciertas , los caldeos debian poseer algun conocimiento de la verdadera longitud de los años , y algun medio tambien de medir el tiempo. Parece que conocieron el periodo de 18 años que vuelve á traer los eclipses de la luna al mis-

mo orden, y que debia recordarles la sola inspeccion de sus registros; pero está probado y es bien constante, que ni sabian explicar, ni predecir los eclipses de sol. (Nota 27).

Las centenas de eclipses que, segun Diógenes Laercio, suponen haber analizado los egipcios, solo probarian, que durante varios siglos han observado constantemente el sol y la luna, y que en el caso de oscurecimiento, han juzgado deber inscribir la fecha del fenómeno en sus registros académicos, aunque sin comprender quizás su causa.

Por lo demas, este hecho es muy dudoso en sí, no solamente porque se apoya en el solo dicho de este historiador, sino mas principalmente porque lo aduce para dar á los egipcios una antigüedad de 48,000 años, á la que está bien lejos de corresponder el número de eclipses ya citado. Muy imperfectas debian ser dichas observaciones de los eclipses, cuando Ptolomeo no menciona siquiera una sola, mientras que por el contrario nos cita varias de los caldeos, si bien con poquisima precision.

Si es que pudo Tales vaticinar el famoso eclipse sobre que reina tanta incertidumbre respecto á su fecha, nada nos prueba que este honor deba atribuirse á los egipcios. Pudiera muy bien suceder que el filósofo griego debiera solo á su ingenio ese método, y tambien que conociese el célebre período caldeo; por lo menos debió aplicar algun método parecido, pues que en el estado de imperfeccion en que entonces se encontraban las ciencias, un cálculo de eclipses propiamente dicho, era casi imposible; asi es que Tales no llegó al punto de anunciar el dia y aun menos la hora del eclipse, sino solo el año en que este fenómeno debia tener lugar.

Por lo demas, aquel filósofo parece haber sobrepujado con mucho á sus dos maestros, y se asegura que enseñó



á los sacerdotes de Menfis á medir la altura de las pirámides por sus sombras. La exacta orientacion de estos monumentos seria un hecho muy significativo, si fuese cierto que los mismos egipcios son los que han orientado y construido las pirámides. Pero ese es un punto dudoso y disputado; y aun cuando no lo fuese, se probaria fácilmente que un meridiano determinado á una aproximacion de un tercio de grado, lo ha podido ser por medio de sombras iguales.

Si conocieron los egipcios los planetas, este mérito les es comun con todos los pueblos. No han inventado la semana; el uso de este período esparcido entre todas las naciones, seria motivo mas que suficiente, aun cuando no existiera la semana bíblica, para disputarles su invencion; y aun cuando se les quisiera conceder que su origen se hallaba en el número de planetas, ó bien en la duracion de las cuadraturas de la luna, su renombre astronómico no ganaria mucho en ello.

La composicion y el uso del célebre período sociaco empleada por los egipcios hasta la era cristiana, prueba precisamente que no tenian conocimiento de la duracion del año trópico, y que suponian el año solar de 365 dias y  $\frac{1}{4}$ . Este conocimiento poco exacto, supondria en rigor 100 años consecutivos de observaciones, lo cual se descubre entre todos los pueblos y en todas las épocas. Un conocimiento no siempre es un descubrimiento, y los egipcios podian muy bien haber adquirido esa nocion de otros pueblos.

Finalmente, se pretende que dichos pueblos han conocido el verdadero sistema del mundo y que lo revelaron á Pitágoras; mas esta idea filosófica ni es, ni supone una verdadera ciencia. Lejos de ello, hasta es compatible con la ignorancia y las ideas mas groseras. Por ello, Filolao, el

primero que la enseñó en Grecia, sostenia sin embargo que el sol era un espejo que reflejaba la luz y el calor de los planetas. Los egipcios ni aun subieron á esa altura; tan solamente conocieron la revolucion de Mercurio y de Venus al rededor del sol, cuyo conocimiento apoyaron en la observacion que habian hecho de que esos dos planetas se alejaban muy poco del astro central. Pero esta idea dista mucho de la del movimiento de la tierra.

Si los egipcios hubieran conocido este último sistema, tambien lo hubiera sabido Tales, puesto que aprendió de aquellos cuanto sabian. Ese sistema, fue imaginado en la Grecia mucho tiempo despues por el mismo Tales, y recibido como una estraña novedad.

Tampoco han conocido los egipcios el movimiento equinoccial y la verdadera duracion del año. Todo cuanto sabemos es, que las observaciones hechas por los griegos en un período de cuatro á cinco siglos desde Aristilo hasta Ptolomeo, han tenido por objeto aclarar la sospecha de Hiparco sobre el movimiento de los equinoccios, despues de los cuales Ptolomeo fue quien aclaró y puso fuera de toda duda este hecho por medio de sus propias observaciones.

Debe advertirse, que tanto Ptolomeo como Aristilo é Hiparco, vivieron en Egipto y en medio de todos los tesoros de la humana sabiduría, reunidos en la biblioteca de Alejandria. Tambien conoció el primero las observaciones de los caldeos, y por consiguiente, ¿cómo es posible que hubiese ignorado que el movimiento equinoccial era un hecho conocido por los egipcios entre los cuales vivia? Sin embargo, este sábio ha creido que ese descubrimiento se debia á los griegos despues de 400 ó 500 años de estudios consecutivos. ¡Y estos son no obstante los hechos en que se han apoyado cuantos han pretendido

que los egipcios tenían grandes conocimientos astronómicos!

Otros hechos mas concluyentes tenemos para admitir lo contrario. Ni Hiparco ni Ptolomeo han citado ninguna observacion astronómica debida á los egipcios. Al menos ninguna han visto á quien poder comparar con las que ellos hicieron mientras que con frecuencia citan las que son de los caldeos. Por otra parte, esos pueblos no podrian tener una astronomía que valiera algo antes de Tales, puesto que este filósofo fue quien inventó la medida de los ángulos y de las líneas proporcionales, y mas tarde Pitágoras descubrió las propiedades del cuadrado de la hipotenusa. Es pues constante, que con una geometría tan imperfecta como era la que poseian los egipcios en la época en que los visitó este filósofo, la astronomía era poco menos que imposible, porque con aquella de ningun modo podian medirse las alturas de los astros. (*Nota 28*).

Tan poco adelantados eran sus conocimientos en la materia, que Plutarco nos representa á los habitantes del Egipto midiendo la altura del polo, no con un instrumento graduado, sino dirigiendo una teja hácia la estrella polar; por eso mismo no es tan imposible como se ha supuesto, el procedimiento absurdo que los atribuye Macropio para medir la duracion de la revolucion diurna, sobre todo reflexionando que estos pueblos ni aun conocian el cuadrante solar. La parte, pues, que los egipcios han tenido en la invencion y desarrollo de la ciencia astronómica, ha sido bien poca, por no decir totalmente ninguna.

¿Querrán acaso atribuir á los antiguos navegantes fenicios la gloria de haber sentado los primeros fundamentos de la astronomía náutica? Posible será; pero lo que en ellos hay mas difícil es fijar el grado hasta dónde se

elevaron en esta clase de conocimientos. Debemos confesar que la historia enmudece sobre esta materia á pesar de su importancia. La tradicion les atribuye tan solo, segun Estrabon, el descubrimiento de la constelacion de la osa mayor ó mas bien el uso de ella para la navegacion. Pero aun este hecho es dudoso, porque nunca han ignorado los hombres que dicha constelacion se halla colocada en la region celeste, al Norte. Tambien dice el mismo Estrabon que fueron los inventores de la astronomía y de la aritmética; pero esta invencion, que no se funda en ningun hecho histórico, es todavia mas dudosa que la primera.

Las observaciones astronómicas mas antiguas que segun Mr. Biot se mencionan en los libros chinos, cuentan 2,400 años de antigüedad antes de nuestra era. En ese caso serian posteriores de nueve siglos á la posicion primitiva de los solsticios y de los equinoccios, recordada por las notas y cuadros esculpidos de los egipcios.

El modo de dividir el cielo por ascension recta, la eleccion de las constelaciones adoptada por los astrónomos chinos y las denominaciones que las designan, no tienen relacion alguna con el sistema astronómico de los egipcios. Nada de comun se encuentra entre ambos sistemas que pueda hacer suponer una trasmision de método, ó de tradiciones que se haya propagado de los egipcios á los chinos. Los dos sistemas de ideas sobre que descansan los métodos de ambos pueblos, parecen totalmente independientes y que jamás han podido proceder de una misma opinion fundamental.

Si acaso se descubre alguna analogia entre las opiniones de estos pueblos, como el culto del cielo, el de sus antepasados, la asimilacion de los reyes con el sol, el empleo de los signos figurados en los escritos primitivos, no puede ser la causa otra que la de haber seguido ambos en

estos usos la natural inclinacion del espíritu humano. Si las hubiesen tomado ó procediesen de la comunidad de patria ó de raza, estas relaciones hubieran precedido al fenómeno astronómico que ha dado origen á las tradiciones y la notacion egipcia. De modo que debieran haber sido anteriores al año 3,285 antes de la venida de Jesucristo, época que equivale al 5,126 antes del actual.

Tampoco las observaciones de eclipses hechas por los caldeos y citadas por Ptolomeo, son mas remotas que 2,500 años antes de nuestra era; de modo que tan fabulosos son los millones de años que se atribuyen aquellos, como los que han querido darse los egipcios para probar su grande antigüedad. Sus períodos astronómicos se han calculado en su mayor parte sobre observaciones inexactas, y aun retrogradando; varios de estos períodos son simples ciclos arbitrarios multiplicados por ellos mismos.

Todo nos hace creer que su grande reputacion astronómica data de épocas muy recientes, y del tiempo en que sus sucesores vendian en toda la estension del imperio romano horóscopos y prediciones. (*Nota 29*).

Suponiendo en los caldeos conocimientos mucho mayores en astronomía de los que realmente poseian, no por ello probarian una antigüedad mas remota, aun cuando no estuviere probado que su origen es el mismo que el de los hebreos, y que forman con ellos una misma nacion. Unos pueblos pastores que habitaban vastas llanuras, constantemente bajo un cielo puro y sereno, eran por esa misma razon mas propios para observar el curso de los astros. Su vida pastoril debia escitarlos á este estudio tanto mas, cuanto los astros eran la única guia que tenian por la noche. Basta un espíritu pensador para hacerlos llegar á la altura de conocimientos que alcanzaron, sin necesidad de que trascurriese una larga série de siglos.

Lo que acabamos de decir de los caldeos puede igualmente aplicarse á los fenicios, que no cuentan con monumentos históricos cuya fecha pase de 4 á 5,000 años antes de la época actual. Los griegos son todavía mas recientes; la sorprendente civilización á que llegaron, proviene mas bien de la influencia de su constitución liberal y de las felices circunstancias bajo las cuales han vivido, que no del trascurso de los tiempos. Igual beneficio debieron á los habitantes del Egipto y de la Fenicia, sobre todo á estos últimos que vinieron en gran número á establecerse en los risueños campos de la Grecia.

Los indios no han tenido jamás historia propiamente dicha. Sus libros de teología mística ó de metafísica abstracta no pueden ilustrarnos sobre su origen, ni sobre las vicisitudes de sus sociedades. Así es que, con mucho trabajo se han podido reunir algunos retazos de la cronología india, la cual, interrumpida sin cesar, no parece remontarse mas allá de la de Alejandro.

Su Surga Suddanta, que segun el dicho de los Brahmas habria sido revelado hace mas de 20.000,000 de años, no puede haber sido compuesto en tiempo mas remoto que 760 años antes de la era cristiana; sus libros sagrados ó vedas posteriores á la Biblia, no van mas allá de 3,200; su historia principia por un diluvio que no aparece mas remoto que 5,000 años antes de nuestros dias.

La época á que los indios asignan el principio del gobierno de sus soberanos, los de la raza del sol y la luna, es próximamente la misma que la en que Ctésias coloca los primeros monarcas asirios, tiene cerca de 4,000 años. Por lo que respeta á las listas de los príncipes que los panditos ó doctores indios han recopilado segun los Pouramas, especies de crónicas ó romances en verso, no son mas que simples catálogos sin detalles ó adornados de



absurdos pormenores. Iguales son los que tenían los egipcios y caldeos; tales son los de Trithemo y Sajon el gramático para los pueblos del Norte.

Dichas listas no convienen entre sí; algunas no tienen historia, registros, ni títulos verídicos. El fondo mismo es probable haya sido forjado por los poetas cuyas obras han producido esas fantásticas historias. A pesar de esto, esas listas llenas de fábulas no remontan á mas de 4,500 años entre los que 1,200 se llenan con nombres de príncipes cuyo reinado queda indeterminado respecto á su duración.

Tan deplorable estado debía precisamente ser el de un pueblo en que los sacerdotes herederos de un culto monstruoso en sus formas exteriores, y cruel en muchos de sus preceptos, eran los que gozaban exclusivamente del privilegio de escribir, conservar y esplicar los libros. Estos sacerdotes debían temer y odiar la historia que ilustra á los hombres sobre la mutualidad de sus relaciones y sobre sus verdaderos intereses. Las mismas causas han obrado en Egipto y en la Caldea; así es que por poco que se reflexione sobre los fragmentos que nos quedan de las tradiciones de ambos pueblos, se observa que son poco mas ó menos tan históricas como las de los indios.

No obstante, si la época que sirve de punto de partida á las tablas astronómicas de los indios hubiese sido efectivamente observada, estas tablas y los pueblos que las hubieran formado serian antiquísimos; pero los trabajos de la sociedad de Calcuta han demostrado que los cálculos se habían hecho retrogradando, y que su resultado es totalmente inexacto. Por otro lado, el sábio Bentley ha observado por medio de cálculos rigurosos, que las tablas de Trevirano, consideradas por Bailly como muy antiguas, habían sido calculadas hácia el

año 1281 de nuestra era, es decir, hace solo 560 años.

Finalmente, los solsticios y equinoccios indicados en los Pouramas, y calculados segun las posiciones que les atribuian los signos del zodiaco, parecieron demostrar una grande antigüedad; pero el estudio exacto que de estos signos ha hecho Mr. Paravey, prueba que solo se trata de solsticios calculados 1,200 años antes de la era cristiana. Ademas, el sitio de estos solsticios está fijado tan toscamente, que no puede asegurarse su época, ni con diferencia de dos ó tres siglos.

Se concibe fácilmente que los indios, siendo naturalmente impacientes, observen poco y no hayan tenido jamás instrumentos propios para los descubrimientos útiles. Por otra parte, la novedad del vidrio empleado como medio para las observaciones, es una prueba contraria á la antigüedad de sus tablas astronómicas. Ha sido necesario todo el talento de Hiparco, de Tico-Brahe y el génio de Kepler, para conseguir construir unas tablas tan bien calculadas como las que les debemos, sin servirse del vidrio como medio de observacion.

Los indios han conocido procedimientos muy ingeniosos para los cálculos, que si no prueban su antigüedad en la astronomía, al menos demuestran originalidad. No puede decirse lo mismo de la construccion de su esfera, porque ademas de sus casas lunares que se parecen bastante á las de los árabes, estos pueblos tienen en su zodiaco las mismas 12 constelaciones que se ven en los de los egipcios, caldeos, griegos y romanos. Los ingeniosos procedimientos de que acabamos de hablar, no pueden demostrar la antigüedad de los habitantes de la India; pero sí anuncian sagacidad y talento en sus géometras, cuyas dotes son incontestables.

Efectivamente, los indios han poseido una ciencia as-

tronomía muy superior á la pretendida profundidad de los mitos egipcios; pero ni esta ciencia tiene historia, ni sus descubrimientos época cierta. En ese pueblo se descubre una ciencia totalmente hecha, de la cual se han servido los brahmas del mismo modo que nuestros obreros hacen uso de la palanca y de la rueda sin pensar siquiera en el principio de la potencia de ambas. Sin embargo, los brahmas han calculado los eclipses con una exactitud notable y hasta con gran facilidad.

Las fórmulas que han manejado con mucha destreza son de una composición estraña; probablemente nunca llegaremos á poseer sus secretos. Sin embargo, los dos cálculos de eclipses que nos ha trasmitido el gentil, y que pertenecen á los brahmas, estan errados respecto á los verdaderos momentos, al menos segun nuestros métodos, de cerca de 22 minutos de tiempo; equivocacion que parecia anunciar que desde la invencion del método indio, los resultados acumulados de alguna desigualdad sideral habrán producido diferencias y exigido correcciones que la decadencia de la ciencia astronómica de los brahmas no les permitió reconocer ni calcular.

Bailly data el origen de la astronomía india de la época del Calyogan, y la calcula en el año 3,406 antes de la época actual, si bien Anquetil Duperron piensa por el contrario, que les fue trasmitida por los árabes. Esta opinion parece la mas probable, puesto que los brahmas convienen en que han recibido su astronomía de los extranjeros, y que los conocimientos que poséen en esta ciencia los deben á otros pueblos. Los cálculos de Laplace, asi como los de Delambre, han venido á confirmar el dicho de Anquetil, puesto que prueban que el estado del cielo en la época del Calyogan, no era conforme con el que los indios admitieron entonces. Mas tambien debemos expresar, que

las fórmulas indias no tienen ninguno de los caracteres peculiares de la astronomía árabe ni de otra alguna que haya podido ser llevada á las riberas del Ganges. Existe, pues, un enigma cuya solucion no es fácil sepamos nunca.

Tambien los chinos se han empeñado en darse una antigüedad remota; pero no por eso es mas real que la de los pueblos cuya historia acabamos de discutir. El *Chou-King* es su libro mas antiguo. Se asegura fue redactado por Confucio, sobre retazos de otros libros hace como 2,257 años. Doscientos años mas tarde, y bajo la dominacion del emperador Chi-Hoangli, ocurrió la persecucion de los hombres de letras y la destruccion de los libros. Cuatrocientos años despues de esta persecucion, una parte del *Chou-King* fue restaurada de memoria por un viejo sábio. Otra porcion de este precioso trabajo se halló en un sepulcro; pero mas de la mitad se perdió para siempre.

Despues de tanto como se ha trabajado, y todo por decirlo así á la ventura, puede juzgarse fácilmente las dudas que deben tenerse sobre una historia basada en datos de esa naturaleza. Sea cual fuere, principia por Yao, que aparece ocupándose en hacer correr las aguas sobre la superficie de la tierra; este emperador vivia hace 4,466 años, segun algunos de esos manuscritos, y tan solo 3,946 segun otros.

Es verdad que se ha supuesto existian otros emperadores antes de Yao; pero admitiéndose durante sus reinados circunstancias de tal modo extraordinarias, que hacen su existencia mas que problemática. La historia de los chinos solo es razonable, y puede sostener el exámen de la crítica, desde que principia á relatarnos hechos verdaderos que han presenciado los historiadores, ó que al menos les eran bien notorios.

Por lo que hace á las observaciones astronómicas de

bidas á los chinos, la mas antigua de las que tienen un carácter de exactitud, es la del Gnomon, que data de 2,900 años. Es verdad que en el *Chou-King*, se encuentran detalles de un eclipse de fecha 3,965 años; pero este eclipse está referido con tan absurdos detalles, que su descripcion es evidentemente imaginaria. El estado del cielo en la época á que se refiere se opone á que se pueda considerar dicho eclipse como verdadero. Tambien se habla en aquel libro de una conjuncion ocurrida, segun él, hace como 4,260 años. Esta observacion seria la mas antigua de las conocidas, si no tuviese contra sí el haberla desechado todos los astrónomos como no ocurrida.

La observacion de la sombra hecha por Tscheou-King 4,100 años antes de la era cristiana, no lleva consigo señales de falsedad; aunque tosca, no deja de ser un monumento astronómico mas antiguo que los de todos los demas pueblos; pero con anterioridad á dicha época, los astrónomos chinos ningun medio poseian de anunciar exactamente los eclipses; lo mas que podian era fijar sus épocas con alguna aproximacion. La prueba de ello es, que el emperador Tchoug-Kang sentenció á muerte á sus dos astrónomos oficiales, Hi y Ho, porque no supieron predecir un eclipse que tuvo lugar en el año 2,165 antes de la era cristiana.

Solo es hácia el siglo VI anterior á dicha era cuando se encuentran en China observaciones seguidas de los eclipses, solsticios y apariciones de cometas, lo cual prueba una ciencia ya establecida y consecuente.

Hácia la era cristiana publicaron los astrónomos chinos unos tratados de astronomía que se conservan y anuncian conocimientos bastante estensos. En 164 antes de Cristo apareció un catálogo de 3,500 estrellas, mas completo que el de Ptolomeo, cuyos trabajos en esa ciencia

fueron casi contemporáneos á las observaciones de los chinos. En el siglo III descubrió Yuchi el movimiento equinoccial que ha supuesto de : 1.º en 50 años , y calculó bastante número de eclipses.

Mas tarde y hácia el principio del siglo VIII, el astrónomo Y-Hang midió la tierra , operacion cuyo mérito no podemos apreciar por la incertidumbre del *ty* ó sea de la base que sirvió para establecer las dimensiones del globo. Tambien fue en el siglo XIII cuando apareció el famoso Cocheou-King que elevó la astronomía china al mas alto grado que ha alcanzado hasta nuestros dias. Pero es de advertir que tuvo por maestros los árabes , y la trigonometría esférica , base de la verdadera astronomía , que sin razon se le atribuye al mismo , y cuya invencion se conocia antes en la China y en la época de las conquistas de Khou-Bisaï-Kan. (*Nota* 30).

Dicho Cocheou-King agotó las fuerzas del ingenio chino ; asi es que desde este sábio , la ciencia astronómica no progresó mas en aquel imperio , y los jesuitas no tuvieron que hacer otra cosa que presentarse allá en el siglo XVIII con su astronomía imperfecta aun , para desalojar á los astrónomos oficiales del pais ; hecho realmente extraordinario en un pueblo celoso y entusiasta de sus conocimientos. Desde esta época estos mismos jesuitas vienen empuñando el cetro de la ciencia y la direccion de los asuntos que tienen relacion con la astronomía.

Los monumentos de la China no se refieren á una antigüedad remota. Segun las tradiciones mas auténticas , son posteriores mas de 1,000 años al emperador Yao-Chu. Lo mismo sucede con sus vasos y demas objetos capaces de conservarse. Ninguno se conoce cuya fecha sea anterior á 1,766 años antes de la era cristiana , ó á 3,607 antes de la época actual. Estos vasos poco cargados de caracté-



res, son muy difíciles de discrepar en razon de su uniformidad. Son poco propios para enseñarnos la época de su fabricacion, y por consecuencia para ilustrarnos sobre la cronologia de la China; lo son tanto menos, quanto que los geroglíficos que los adornan á veces no tienen ningun valor histórico.

Puede decirse con fundamento del atento exámen de la historia de esta parte del Asia, que durante mucho tiempo los chinos no han hecho observaciones astronómicas, sino astrológicas. Desde entonces las primeras observaciones de sus mandarines no pueden tener ninguna autoridad, ni para la historia, ni para la cronologia, y al mismo tiempo carecen de importancia para las ciencias.

En una palabra, las investigaciones astronómicas, los libros, los monumentos históricos nos faltan cuando hemos querido pasar mas allá de la fecha en que hemos fijado la aparicion del hombre. Carecen de razon y de fundamento el haber querido recurrir allá para encontrar en qué apoyar un sistema mas ó menos ingenioso, pero sin solidez y sin base. (*Nota 31*).

La casualidad no podria dar un resultado tan asombroso y tan uniforme como el cuya evidencia acabamos de demostrar. Segun los monumentos mas antiguos, asi como tambien las tradiciones mas verídicas y ciertas, el origen de las monarquias egipcias, asirias, indias y chinas no se remonta mas allá de 4 á 5,000 años. Las ideas de naciones tan diversas, y cuyas relaciones han sido tan poco frecuentadas, y entre las que, la lengua, la religion, las leyes y las costumbres no tenian nada de comun, no han podido nunca estar acordes sobre un punto tan importante de su historia, si no ha tenido la verdad por base y la realidad por apoyo. Tanto menos hubiera sucedido esto, quanto que todas han tenido una propension y hasta

un deseo manifiesto de atribuirse una antigüedad indefinida, á fin de darse un género de ilustracion, á la que daban el mayor valor.

VI.—*De las cosmogonías paganas comparadas con la Cosmogonia de Moisés.*

Despues de haber examinado con todo detenimiento la Cosmogonia de Moisés, réstanos compararla con las que debemos á las meditaciones de los filósofos mas ilustres de la antigüedad, y con las de los pueblos mas adelantados en civilizacion. La grande obra de la creacion ha escitado siempre el interés de todas las naciones; sin embargo, los paganos no admitian la creacion del mundo en el sentido riguroso de la palabra. A lo que ellos daban este nombre era á la reproduccion del mundo, á la sucesion de un violento cataclismo anterior al de Noé; asi que sus cosmogonías estan continuamente mezcladas de alusiones á un desbordamiento de las aguas.

Los talentos mas esclarecidos de la Grecia y la antigua Italia se han ocupado de la solucion del problema de la creacion, que constantemente ha escitado la curiosidad de los hombres mas esclarecidos de todos los tiempos. Ninguno de estos genios, entre los cuales hay muchos que todavia nos admiran por la profundidad y perspicacia de su penetracion, se ha aproximado á esta solucion, cuyas muchas dificultades solo los siglos modernos han podido hacernos comprender.

Las antiguas cosmogonías, cuya esposicion vamos á hacer, todas imperfectas, porque no estan basadas en la de Moisés, son poco mas ó menos producto de los recuer-

dos y de la memoria de los hombres. ¿Y cómo podría ser de otra manera, cuando los filósofos á quienes se deben, tenían las ideas mas falsas acerca de Dios y de su poder?

Esto que decimos de los filósofos de la antigüedad, lo decimos tambien de los mas ilustres, y de aquellos cuyos trabajos no merecen atencion. Platon, este genio sublime, que ha llegado por decirlo asi á los límites de la inteligencia humana, no abrazó la creacion ni en su esencia, ni en sus resultados; porque no se fijó sobre el principio eterno de todas las cosas. Se puede convencer fácilmente de esto fijando la atencion en el *Timeo* y en el *Tratado de las leyes*. (1).

Lo mismo decimos de Aristóteles; este genio tan vasto que abarcó el estudio de la naturaleza entera, aunque menos incierto en sus opiniones que Platon, no ha sido mas feliz. Segun él, el universo ha existido siempre, asi como tambien el género humano. Todos los seres que embellecen y animan este mundo no han tenido principio y no deben tener fin. Hipócrates, de tan gran renombre en la antigüedad, se ha extraviado tambien cuando ha querido llevar su imaginacion mas allá de la creacion y de su Autor.

Los errores de estos grandes filósofos deben probar-nos cuán digna es de la atencion de los hombres ilustrados la Cosmogonía de Moisés; porque bastante tiempo despues de ella, los mas hábiles han tenido las opiniones mas falsas y absurdas sobre el origen del mundo. Asi los unos, á cuyo frente se hallaba Ocellano-Luciano, soste-nian que el mundo era eterno en cuanto á su naturaleza y en cuanto á su forma. Pero lo que mas sorprende es,

(1) Platon, *Tratado de las leyes*. Libro 7.º—El *Timeo* pág. 306 y siguientes; un volumen en 8.º; edicion de Deux-Ponts.

que Aristóteles haya , participando de esta opinion , supuesto á la vez , que asi los séres animados como los inanimados son increados. No obstante esto , el grande filósofo reconocia , que una sustancia espiritual era la causa del movimiento y de la forma del universo ; y á sus ojos , este último era mas bien una emanacion de la Divinidad , que una creacion .

Lo mismo decimos de Platon , que aunque reconoció que el mundo era la obra de Dios , parece asegurar que la época de su formacion era ilimitada ; al menos ha supuesto que el mundo era una imágen perpétua del tipo inmutable , unida eternamente á una materia variable . En fin , los discípulos de Platon , sobrepujando mas y mas á la doctrina de su maestro , enseñaron el dogma de la co-eternidad absoluta de Dios y del universo .

Muchos filósofos modernos han avanzado mas en sus opiniones ; han sostenido no solamente que el mundo era eterno , sino tambien que existia por sí mismo formando una misma cosa con la Divinidad . Profesada esta opinion por Espinosa , fue propagada tambien por Xenophane , gefe de la escuela iliática , como nos lo comprueba Diógenes-Laerce . El último de estos filósofos sostenia que no habia mas que un solo sér , que increado , y esencialmente inalterable , permanecia siempre el mismo , y no era otro que Dios . Esta doctrina fue igualmente sostenida por Parmenide , Melillus , Zenon de Elée en la escuela de Megara .

Strabon de Lampsaque se ha separado enteramente del sistema de Platon y de Aristóteles . Para él , la naturaleza estaba inanimada y no reconocia á otro Dios que á ella misma ; y aunque era difícil descifrar el sentido de sus palabras , parece que miraba á Dios y al universo como una misma cosa . En fin , Alejandro el epicúreo se aproximó mas á la opinion de Xenophane , porque á sus

ojos Dios no era otra cosa mas que la materia. Por estraña que sea esta opinion, no por esto dejó de ser adoptada por varios filósofos de la edad media, propagándose hasta la estremidad del Oriente.

Entre las hipótesis cosmogónicas que escluyen toda influencia divina en la produccion del univerrso, pueden citarse las de los fenicios, como nos lo comprueba un fragmento de Sanchoniaton recogido por Eusebio. Esta doctrina fundada en el ateismo, tiene no obstante algunas analogías con la teogonía griega de Hesiodo, que consideraba igualmente al amor como el primer efecto del poder generatriz del caos ó confusion.

Ideas poco mas ó menos semejantes parece han adoptado los egipcios en su cosmogonía; segun ellos, el universo entero no fue en el principio mas que una masa inerte, en donde el cielo y la tierra se encontraban confundidos; asi, pues, solo cuando tuvo lugar la separacion fortuita de los cuerpos, es cuando el mundo pudo tomar la forma y el aspecto que vemos. En la cosmogonía de los egipcios, por lo tanto, todo era efecto del acaso, y sus sistemas no suponian la existencia de Dios. No obstante, si ha de creerse en esto á Plutarco, y no á Diodoro, los egipcios reconocieron un principio activo é inteligente unido enteramente al caos, que habia regido el universo y presidido constantemente á los efectos que producía como causa suprema.

Respecto á los babilonios, consideraban el mundo como eterno en su naturaleza, y desechaban por consiguiiente toda idea de produccion primitiva y de futuro aniquilamiento. Estos pueblos, sin embargo, parecen haber atribuido á una providencia Divina el admirable orden y maravilloso espectáculo que ofrece el universo.

Los antiguos poetas griegos que nos han conservado

las tradiciones mitológicas de su nación, suponían el universo salido del caos por influjo de la Divinidad. Tales son por ejemplo Hesiodo, del cual hemos hablado ya, y Aristofano; estos dos escritores consideraban el caos como el origen de todos los seres vivientes ó inanimados. Tal es también el famoso sistema acerca de la formación del mundo, de Leucipo y Demócrito de Abdera, en el que tan importante papel hacen los átomos, capaces por sí propios de darse, después de numerosos torbellinos, la organización propia de lo que llamamos cuerpos.

El sistema extraño, si es que lo es, se parece mucho al de los torbellinos de Epicuro descrito por Lucrecio. Aquel filósofo añadió la pesadez á las otras dos propiedades que Demócrito atribuía á los cuerpos, la forma y la estension; porque según él, si estos átomos no hubieran sido pesados, no habrían tenido movimiento.

Otros filósofos griegos creyeron que el fuego era el principio y el fin de todas las cosas, y que era el mismo Dios. Semejante idea emanada de las escuelas de Heráclito y de Hipaso de Metaponte, era también la que profesaba el padre de la medicina, Hipócrates, á cuyos ojos como á los de Heráclito, el fuego inmortal conocía lo pasado, lo presente y futuro. Las opiniones de los estóicos no fueron por cierto más racionales; porque distinguiendo y admitiendo dos principios, Dios y la materia abstracta, los hicieron igualmente corpóreos.

Acercas del origen del mundo se hallan ideas bastante sensatas en los sistemas imaginados por los etruscos, los magos, los druidas, y los brahmanes. Según ellos Dios formó el universo de la nada, estando de acuerdo en esto con los chinos, antes que la idolatría se introdujese en su seno.

Anaxágoras proclamó igualmente que el mundo era la



obra de Dios, y su cosmogonía fue adoptada por los romanos á pesar de los esfuerzos de Lucrecio, para que prevaleciera el sistema de Epicuro. En cuanto á las metamorfosis de Ovidio que tuvieron en Roma un éxito prodigioso, presentan cierta semejanza, sus capítulos primeros por lo menos, con el Génesis. Asi es que algunos escritores han pensado, segun refiere Clemente de Alejandria, que el Pentatéuco era conocido en Roma y en Grecia antes de la era vulgar, lo que por otra parte confirman muchos hechos que seria largo enumerar en este lugar.

La misma suposicion podria admitirse respecto á la cosmogonía de los indios consignada en las leyes de Menou. Segun estas, el universo no existió mas que en la idea primera y eterna de la Divinidad, y confundido en las tinieblas y en el caos no salió de esa oscuridad en que estaba envuelto sino por efecto y voluntad de la Divinidad misma, á cuya voz poderosa el cielo ocupó la parte mas elevada, la tierra la estremidad inferior, estableciéndose en el medio la region de los aires. En la tierra aparecieron los seres que Dios animó con su divino soplo, y despues de haber acabado su obra, la causa primera de la existencia fue absorbida de nuevo por el espíritu de donde habia emanado, volviendo á su estado primitivo de reposo é inaccion.

Una objecion se nos ha hecho que debemos contestar aunque diste mucho de ser fundada. Háse creído ver en las encarnaciones de *Wistnou*, *Wishnou*, *Wichnu*, ó *Wichnum*, dios que segun los indios gobierna al mundo, una prueba del conocimiento que tuvieron estos pueblos de las leyes de sucesion de los animales. Este conocimiento debia resultar, segun estos críticos, de que en su primera metamorfosis *Wistnou* se trasformó en pez para buscar el *Bedan* en el fondo del mar, oculto en él por un mal genio

y en la segunda en reptil. Esta segunda metamórfosis debió tener lugar, porque segun los brahmas, no pudiendo la tierra soportar la pesadez de las montañas, Wistnou tomó la forma de una tortuga para sostenerlas sobre su espalda.

En la tercera encarnacion, habiendo aumentado el peso de la tierra los pecados del género humano, la serpiente Signag que la sostenia debió caer en el fondo del mar falta de fuerza, sumergiéndose con ella el género humano. Wistnou descendió en ese caso de los cielos transformado en cerdo, engrandeciéndose bajo esta forma de un modo tan extraordinario, que con su cabeza tocaba á las estrellas; cogió la tierra con sus colmillos y la puso sobre la tortuga, que ya se hallaba encima de la serpiente Signag. Despues de esto fue cuando Brahma volvió á poblar la tierra de hombres nuevos, creados por una palabra suya.

En la cuarta metamórfosis ó encarnacion, Wistnou se transformó en un espantoso mónstruo para castigar la insolencia de Satán, á quien dió muerte cogiéndole por medio del cuerpo. Este mismo dios realizó en la quinta otros actos; destronó á Mavalx, dios que gobernaba el mundo en la edad de oro, y le arrojó al abismo por haber consentido que desapareciera de la tierra el espíritu de devocion. En la sesta encarnacion Wistnou concedió tres niños á dos piadosas brahminas que no podian tener sucesion. En la sétima mató á Arravana, que olvidando cuanto debia á Ixora, quiso proclamarse como dios.

La historia de la octava encarnacion parece que presenta alguna analogía con la vida de Moisés. Un *raia* que habia casado su hermana con un brahmino, supo que habia de dar á luz siete niños, de los cuales el último habia de destronarle. Este príncipe mandó degollar los hi-

jos de su hermana; pero la brahmina habiendo dado á luz un hermoso niño, que era Wistnou encarnado, hizo cambio con otro y así se salvó con él y su marido.

Wistnou hizo resplandecer bien pronto su divinidad, pues encontrándose con la muger de un jardinero, esta le instó á que fuera á alojarse á su casa, y le dirigió discursos semejantes á los que el Centurion dirigió á Jesucristo. Por último, otro acontecimiento mas conforme todavia con los de la vida del Salvador, es el de aquella india, que por honrar á Wistnou derramó sobre su cabeza un vaso de esencia y perfumes. En la novena encarnacion Wistnou se manifiesta á los hombres bajo el nombre de Boudhe ó mediador del género humano.

En cuanto al tiempo de la décima encarnacion no ha venido todavia; Wistnou aparecerá en un caballo con alas para castigar á los malvados. Entonces la serpiente Signag no podrá sostener ya el peso de la tierra, y el mundo quedará destruido. Tal será el último periodo de este universo hasta que vuelva á aparecer la edad primera. Los indios como los otros pueblos idólatras del Oriente han admitido con efecto una revolucion cosmogónica parecida á la de los platónicos.

Esta es la historia de las diez encarnaciones que encierran los misterios de la teogonía de los brahmas, á lo menos, tal como la refiere Baldans. Esta ficticia historia no tiene casi ninguna analogía con la de Abraham Roger y de Noël, no solo por el orden de las encarnaciones, sino por el nombre de los personajes que figuran en ellas (1). No es en último resultado sino un conjunto de tradiciones mitológicas mas ó menos fantásticas, y no podria compararse con una verdadera cosmogonía. Las encarnaciones

(1) *Diccionario de la fábula*, artículo de Wistnou, Paris, 1803.

de Wistnou no dan una verdadera idea de ella, y parece mas bien se han imaginado con otro objeto. Si este dios se ha trasformado primero en pez, despues en reptil, y por último en mamífero, dichas trasformaciones no indican por esto que los brahmas hayan dudado nunca que la sucesion de los seres vivos haya tenido lugar en la tierra en razon directa de la complicacion de su organismo. Sin duda alguna la casualidad es la que les ha hecho dar principio á las encarnaciones de Wistnou por la metamórfosis de su dios en una de las clases mas simples y menos complicadas de los animales vertebrados. Hé aqui, pues, esclarecida una objeccion que deja de ser formal cuando se la aprecia en su justo valor.

Nada apenas nos queda de la cronologia de los caldeos, si no es algunos fragmentos de Beroso recogidos por Jorge el Syncele (1). Estos fragmentos, en medio de su confusion, presentan numerosas relaciones con el sistema de la creacion adoptado por Moisés. Tambien ofrece alguna analogia con la cosmogonia que siguieron los latinos. Asi es que segun ellos, el mar, la tierra y el cielo que los envuelve, la faz de toda la naturaleza era antes la misma en todo el universo; se la llamaba caos, masa informe, grosera y monton confuso de gérmenes enemigos. Ningun sol iluminaba al mundo. El frio combatia en un mismo cuerpo al calor, los principios húmedos á los secos, las materias blandas á las duras, y por último, los cuerpos pesados á los que no lo eran.

Un Dios, ó la naturaleza mas poderosa, puso término á estas divisiones; separó el cielo de la tierra, esta de las aguas, y el aire mas puro del mas denso. El fuego, que carece de peso, arrastrado por su rapidez, brilló luego en

(1) Jorge con sobrenombre el Syncele, por su oficio cerca del patriarca de Constantinopla, era un monge griego del siglo VIII.

el cielo, y escogió su estancia en la region mas elevada. El aire, cuya ligereza natural se le asemeja, le siguió inmediatamente. Y la tierra, mas sólida, llevando consigo los elementos mas pesados, se fijó en el lugar mas inferior; la onda flúida, estendiéndose á su alrededor, ocupó el último sitio.

Despues de haber desenvuelto asi este caos, Dios modificó la tierra con sus propias manos, dándole la forma de un globo para que fuera semejante en toda su superficie. Esparció los mares en ella, y los abrió un cauce en su seno. Los peces poblaron esos mares, y la tierra engendró y alimentó diferentes especies de animales, mientras que otra multitud de aves hendía las regiones aéreas.

Faltaba solo á esta obra un sér mas noble, mas perfecto que pudiese estender su dominacion sobre los demas. El hombre fue creado, y en lugar de llevar sus ojos bajos á la tierra, como los demas animales, lleva la cabeza erguida y sus miradas se elevan al cielo.

En fin, en su cosmogonía, los persas han admitido dos épocas diversas, y han supuesto que Dios habia creado el mundo en seis épocas principales. Segun sus ideas, cada una de estas épocas comprendia un número de dias considerable, aunque desigual; no obstante, la totalidad de estos dias con referencia á las seis épocas, comprende un año. Durante la primera fueron creados los cielos, y las aguas en la segunda; la tercera fue empleada en producir la tierra, y la cuarta en la formacion de los árboles y plantas; en la quinta aparecieron y recibieron su existencia las diversas especies de animales, y por último en la sexta, por una conformidad admirable con el sexto dia de la Cosmogonía de Moisés, se consagró exclusivamente á la creacion del hombre.

La citada cosmogonía de los persas tiene muchas rela-

ciones con la del escritor sagrado para no estar calcada sobre ella; pues es al menos la única que con el Génesis ha admitido la sucesion de los séres vivientes, cuya aparicion ha precedido á la del hombre. La semejanza de esta cosmogonía con el relato de la creacion de Moisés, indica suficientemente que la primera se ha sacado del mismo origen.

La cosmogonía persa no es la única, como podria suponerse, que haya admitido dos principios, el del bien y el del mal. Las mismas ideas se hallan en las teorías mitológicas de los escandinavos, que nos presentan una lucha continua entre los dioses, los gigantes y enanos, ó en otros términos, entre el principio del bien y del mal.

Segun esta cosmogonía, en la que parece dominar una idea dualista, al principio existia el abismo, bajo del cual se hallaban dos mundos, el de la luz y el de las tinieblas; los cuales habiéndose encontrado, las chispas que saltaban del fluido luminoso estinguieron el hielo suspenso encima del abismo. Fundióse aquel, y las gotas que cayeron en el último produjeron el primer sér, el gigante Ymir.

Las tres unidades, Odin y sus dos hermanos, mataron despues al gigante Ymir, echaron su cuerpo en el abismo, y con sus restos formaron el mundo. El tronco del cuerpo se hizo la tierra, su sangre el mar, sus huesos las montañas, sus dientes las piedras, sus cabellos los bosques, su cráneo el cielo, y sus ojos los astros..... El hombre apareció despues de esta creacion, y luego ha tenido una sucesion de edades humanas y divinas.

En cuanto á la creencia de los diferentes pueblos de América sobre la creacion del universo, es poco mas ó menos la misma. El extracto que nos ha dado sobre ellas el P. Laffiteau, basta para compararlas con las de Moisés, y á ellas nos referimos.



Estas son las tradiciones y las ideas que han dominado en el mundo pagano, y que han servido de fundamento á las diversas cosmogonías. Cuando se las examina con alguna atencion, y se las compara con la sencillez de la relacion de Moisés, no se reconoce en ellas mas que un conjunto fantástico de hechos evidentemente fabulosos, y que en manera alguna podrian conciliarse con los relatos de la verdadera historia. Un perpétuo amor á lo maravilloso; una repugnancia invencible á apreciar la circunstancia mas sencilla sin mezclar en ella exageracion alguna; esa vanidad nacional, en fin, siempre envidiosa de honrar á un pais solo con los hechos que conciernen al género humano; hé aqui los rasgos mas admirables de las cosmogonías paganas.

Asi, pues, no debe sorprendernos el encontrar tanta conformidad entre todas estas cosmogonías, porque todas ellas estan fundadas sobre los mismos principios, ó de otra manera, sobre hechos que tienen entre sí las mayores analogías. Dichas cosmogonías, mitológicas en su totalidad, no tienen por consiguiente ninguna analogía con la del escritor sagrado, la única en armonía con la razon y con los hechos físicos que no pueden engañarnos. Esta última es tambien la única que asombra nuestra inteligencia, y en la que se encierra la verdadera historia de las primeras edades, que los pueblos idólatras de la antigüedad nos han trasmitido desfigurada con las ficciones de la fábula y de las alegorías. Despues de esta reseña acerca de las cosmogonías de los pueblos de la antigüedad, que pueden darnos una idea de su estado social, no nos queda mas que examinar su historia. Principiaremos este estudio por la de los hebreos, que poseén el libro mas antiguo de cuantos podemos consultar sobre las primeras edades del mundo y sobre la época de la aparicion del hombre en la tier-

ra. Examinaremos despues los hechos convenientes, con cuyo apoyo las naciones paganas han querido atribuirse una antigüedad que se pierde en la oscuridad de los siglos, y los compararemos con los que resultan de los alibros santos.

A favor de las luces que en ellos hallaremos, y de las que nos suministran las observaciones recientes, fácil nos será demostrar que la verdadera historia de estas naciones conviene perfectamente con la de la Escritura, cuando á la primera se la limpia y despoja de los hechos fantásticos y fabulosos con que se la ha sobrecargado.

## NOTAS DEL SEGUNDO VOLUMEN.

(Nota 1, pág. 27). Semejantes ejemplos de lluvia violenta en extremo no son raros en las regiones tropicales, ni tampoco en medio de los países templados. Así, el 25 de octubre de 1822, cayó en Génova, en un solo día, hasta 82 centímetros de agua, cantidad realmente prodigiosa; pero su importancia disminuye, pues que está demostrado que el 21 de setiembre de 1839, cayó en Marsella en 25 minutos, 40 milímetros de agua. La calle de la Canebiere, de 30 metros de ancho y con declive de unos 13 milímetros por metro, fue sumergida enteramente; habiéndose elevado el agua, por causa de esta lluvia extraordinaria, á 45 centímetros sobre las aceras en la parte inferior de la calle. Mr. Valz ha probado que en cada segundo cayeron de 30 á 35 metros cúbicos de agua.

Aun han sido de mas consideracion las lluvias que ha habido en los tiempos geológicos; y la prueba de ello se halla en cierto modo en las señales que han dejado de sus efectos en las rocas de la nueva piedra arenisca encarnada de Inglaterra; señales que, comparadas á las que dejan en el suelo las lluvias de los trópicos, han parecido tan idénticas á los geólogos ingleses, que las han atribuido á una misma causa, la de las lluvias muy violentas.

(Nota 2, pág. 50). A pesar de los esfuerzos del hombre, las dunas han cubierto en diferentes épocas gran número de poblaciones; 10 años hace que amenazan sepultar el departamento de las Landas, y el de Mirmissan lucha contra ellas hace 15 años. Una duna de 60 pies de elevacion, que se aproxima sin cesar, le amenaza con una completa ruina.

En 1802, los estanques, impelidos hácia adelante por las dunas, han invadido cinco hermosas granjas en el comun de San Julian; y hace mucho tiempo cubrieron con sus arenas una hermosa calzada romana que

conducía desde Bayona á Burdeos, y todavía se veía hace 30 años cuando las aguas estaban bajas. (Véanse las Memorias de Tassin).

El Adour que, en tiempos conocidos, pasaba por el viejo Boucaut y desembocaba en el mar por el cabo Beiron, dista ahora mas de 1,000 toesas. Por otra parte, empujando las dunas hácia delante los estanques salados próximos á las riberas, han impedido su comunicacion con el mar, concluyendo por convertirlos en lagos de agua dulce. Estos estanques, trasformados así, son útiles á las necesidades de la agricultura, y su número es bastante grande en las costas de Gascuña.

Tales hechos pueden dar una idea de la marcha rápida de esos montecillos arenosos que guarnecen las costas bajas y que avanzan constantemente hácia el interior de las tierras.

(Nota 3, pág. 54). En los alrededores de Cette (Herauld) y á 3¼ de legua al Oeste de la poblacion, existen dunas que avanzan de un modo constante en el interior de las tierras á pesar de los obstáculos que se han opuesto á su marcha. Se han plantado tamariscos para detenerlas; mas á pesar de su buen medro, las dunas los han saltado ya y llegado á la viña plantada detrás de estos arbustos. Las mismas dunas han cegado y sepultado entre sus arenas el camino de comunicacion que se estendia en otro tiempo por la orilla del Mediterráneo.

Sin embargo, no hace mas de 20 años que las carretas podian transitar por dicho camino, segun nos lo han asegurado los habitantes de los campos vecinos; y nosotros mismos nos acordamos haber pasado por él en época en que estaba lejos de ser obstruido como lo está en el dia. La única duda que tenemos sobre este particular se refiere á la época precisa en que el camino no se hallaba, como en la actualidad, cubierto casi enteramente por las arenas que las dunas han arrojado y acumulan sin cesar sobre él.

Otras dunas, mas cercanas de Cette que las anteriores, han invadido costas escarpadas cubriéndolas con sus arenas, y dádoles así una pendiente mas suave. El mar no mina ya estas costas bravas como lo hacia en otro tiempo, pues las dunas le han puesto un obstáculo que no podrá vencer.

Así, pues, bien sea por el poco terreno que las dunas han ganado en la mencionada parte de las costas del Mediterráneo, ó bien por el estado del acantilado que han invadido, es necesario que la formacion de las dunas y costas escarpadas no suba á una alta antigüedad.

(Nota 4, pág. 60). Véase la nota sobre las hieleras de los Alpes, inserta en la *Biblioteca universal de Ginebra*, por M. J. André de Luc, tom. XXI, núm. 41, cuaderno de mayo 1839, pág. 141.

(Nota 5, pág. 63). Los que deséen detalles mas circunstanciados sobre los movimientos progresivos de las hieleras, los encontrarán en el número de junio de 1839 de la *Biblioteca universal de Ginebra*.

(Nota 6, pág. 63). Las dolomias de la faz Sud-este de la montaña de Cette (Herault), casi á la orilla del mar y á la estremidad de la cantera del Souras, nos han presentado una gran parte de sus superficies tan perfectamente pulimentada como las rocas cuarzosas del San Bernardo. Las superficies de las juntas interiores de las capas ofrecen particularmente este aspecto; y como corresponden á partes muy profundas de la masa, parece difícil atribuirlo á deslices y roce de las rocas.

Esta circunstancia se ha producido al parecer por una verdadera cristalización, verificada tal vez con auxilio del líquido que tenia en disolución ó suspensión las partes mas puras de la dolomia. Algunas porciones, depositándose en una hendidura muy estrecha, han debido cristalizar con tanta mas regularidad, cuanto que estaban en reposo absoluto, y esta cristalización ha producido definitivamente las superficies pulidas que se notan entre las aberturas de las rocas.

Las dolomias, al menos las que se hallan al nivel del Mediterráneo, ofrecen no solo concreciones calcáreas de alabastro, sino tambien calcáreas conchíferas, análogas al morrillo calcáreo del cual tienen toda la solidez. Estas rocas de origen moderno nos indican de qué modo se han formado las rocas calcáreas de los tiempos geológicos, y nos anuncian al mismo tiempo que el hilo de la naturaleza no se ha interrumpido, sino que las mismas causas ejercen ahora su acción con mucha menos intensidad que en los primeros tiempos de la formación de nuestro planeta.

Pero al ver la poca extensión de todos los depósitos modernos, por grande que sea su solidez y dureza, sobre todo cuando se la compara con la de los depósitos geológicos, es difícil el no ver en ella una prueba del poco tiempo que han invertido en verificarse. Con efecto, si las causas que producen las primeras formaciones obrasen desde tiempos remotos, hubieran ocasionado necesariamente efectos de mucha mas extensión. Ahora bien, todos los que se refieren á la época actual son muy limitados y restringidos, ya sea los que suceden en los continentes, ya los que son resultado de la acción de las aguas corrientes ó la que ejercen sobre los mismos continentes las aguas estancadas. Lo mismo sucede con el légame que los rios llevan al seno de los mares, y que alternan por el curso natural de las cosas con los depósitos que se forman en él y se acumulan sin cesar.

Cuando se examina ya en totalidad, ya en sus detalles los diversos pre-

cipitados que tiene lugar actualmente en la superficie del suelo, se conoce con facilidad que el principio de su formacion no ha de estar muy distante, pues que sus masas son tan poco considerables y su potencia tan débil.

(Nota 7, pág. 115). Los seres mitológicos ó alegóricos que los griegos y los romanos han grabado en sus monumentos, se refieren todos, hasta los mas fantásticos, á partes de seres reales; y solo tienen de fabuloso el conjunto, ó su singular y estraña reunion.

La Quimera, mónstruo compuesto de animales diferentes en estremo, es una prueba de ello; pues todas las partes que entran en su estructura maravillosa son verdaderas, y el diseño de diversas porciones de seres existentes actualmente. Basta echar una ojeada sobre las representaciones que nos han dejado los antiguos, para notar que en medio de sus composiciones las mas estravagantes, les dominaba el amor de lo verdadero.

Efectivamente, esta tendencia hácia la verdad la han llevado generalmente hasta el exceso, puede decirse en sus monumentos, donde han representado un gran número de animales fabulosos, y eso en medio de sus mayores aberraciones. Asi es que han reunido con frecuencia sus dios Apis, caracterizado por un toro, á Osiris, que lo representaban bajo la forma de leon; pero en esta alianza han conservado á las partes, sea del leon, sea del toro, sus caractéres particulares y distintos. Fácil es asegurarse de esto mirando las estátuas y camafeos antiguos, y particularmente sobre las láminas de piedras antiguas grabadas, publicadas por Agostini. (*Gemme antiche*, Roma, 1637).

Lo mismo han hecho con la representacion de sus grifos, á los que no han puesto siempre cabeza de águila, sino tambien la de multitud de animales diferentes. En consecuencia de las reglas que se habian impuesto, han atribuido constantemente á dichos animales patas en relacion con el fin que la cabeza indica; de suerte que han coordinado constantemente estas diferentes partes, de modo que conserven las relaciones que indican las mismas condiciones de existencia.

Tambien han representado siempre sus centauros, mitad hombres y mitad caballos, con patas de un solo casco, mientras que sus sátiros, con cuernos de macho cabrío, han sido figurados constantemente con la pezuña hendida, como la tienen los rumiantes, á cuya clase corresponden sus machos cabríos.

Los antiguos han seguido por consiguiente el principio de la coordinacion de las formas de la creacion de sus seres fantásticos ó mitológicos; lo que prueba que, hasta en sus mayores aberraciones, se han propuesto



la imitacion de la naturaleza. Solamente los estatuarios de la antigüedad no han seguido estas reglas hasta que el arte habia llegado á un cierto grado de perfeccion; pues en su origen no se sometieron tan completamente como las han olvidado cuando la decadencia del arte.

(Nota 8, pág. 116). Sin embargo que la desaparicion del dronte, ave que participa de avestruz y de pavo, sea muy moderna, muchos naturalistas han supuesto que tal animal no habia existido nunca, y que la descripcion de esta ave se referia al manco ó al bobo. Pero no es asi, porque se conservan huesos de un ave del mismo género en los museos de Lóndres y Oxford. Los restos del dronte conservados en estos museos anuncian que han existido muchas especies de un género de ave que ha desaparecido desde el establecimiento de los europeos en la isla de Francia.

La magnitud del cuerpo de esta especie era tal, que sus alas cortas y pocos fuertes, no podian sostenerla en el aire; por otra parte, la poca estension de sus patas no le permitia correr, de modo que no tenia ningun medio de evitar los peligros que la amenazasen. Por esta razon no es estraño que semejante animal no haya podido escapar á las causas de destruccion que le han amenazado por todas partes, desde el momento en que el hombre ha tenido interés en perseguirlo y alcanzarlo.

La especie de que nos ocupamos se ha estinguido, como tienden á desaparecer todos los animales que inspiran temores al hombre; y entre todas las causas que ejercen en este punto alguna influencia sobre su destruccion, no hay otra tan poderosa como la de la especie humana, tanto mas, cuanto que su accion no se disminuye nunca y obra con una actividad tan grande como inminente es el peligro para él. Tal vez no está muy lejos el tiempo en que el hombre se habrá librado de todos los animales feroces que amenazan su existencia en los sitios donde ha fijado su habitacion.

(Nota 9, pág. 120). La pirámide del Norte, ó sea la gran pirámide, está segun Mr. Jomard, orientada con exactitud notable. (Gran obra sobre el Egipto, tomo 2.º, cap. XVIII, sec. III, pág. 61). El astrónomo Mr. Nouet ha hallado, por medio de observaciones geométricas y astronómicas, que el lado del N. se apartaba de la línea E. y O.  $19^{\circ} 58''$  hácia el Sur, concluyendo de aqui, que la línea meridiana, trazada para dar al monumento la direccion que se queria, declinaba  $20'$  al O. Pero como el revestimiento ha desaparecido, no se sabe si esta pequeña diferencia proviene de la direccion primitiva de las faces. Es natural atribuirla, al menos en parte, á la dificultad de determinar con perfecta exactitud la direccion de los

grados que forman hoy las caras. La orientacion del observatorio de Tycho-Brahe en Uraniburgo, la ha encontrado el académico Picard con error de 18'.

Por otro lado, segun la observacion de Mr. Nouet, trazada y dirigida exactamente al Norte la línea meridiana, hubiera sido difícil, al levantar una perpendicular, el no desviarse, en una distancia de  $113 \frac{1}{2}$  metros, tres decímetros, cantidad suficiente para dar los 20 de diferencia.

La segunda pirámide, llamada de *Cephren*, está orientada como la primera; y no hay motivo para creerla menos exacta, aunque no se ha observado por el azimuth. La brújula aplicada sobre muchas caras da el mismo ángulo que la primera con el Norte magnético; existiendo tambien un paralelismo completo entre sus frentes y los de la primera; lo mismo sucede con la tercera.

(Nota 10, pág. 121). Homero no ha hecho mencion de las pirámides, aunque recorrió el Egipto y ha celebrado á Tebas en sus cantos. Herodoto (lib. II, cap. CXXIV, CXXV y siguientes) ha hablado de ellas sin embargo, y lo mismo Diodoro de Sicilia. (*Histor. univ.*, lib. I, §. 63; traduccion de Terasson, tom. I, pág. 134, 137 y siguientes; Paris, en 12.º, 177), Strabon, *Geograp.* (Lib. XVII, pág. 808, traduccion francesa, tom. V, pág. 395, 399) y Plinio, *Hist. nat.*, lib. XXXVI, capítulo XII) que todos los han mencionado y hasta descrito.

Ciertos escritores árabes, entre los que citaremos á Ben-Ouessif-Chah y tambien Ebn-A'bdet-Hokm, han atribuido á Sourdy la construccion de las pirámides, pretendiendo las custodiaban tres guardianes formidables. Los tres principales de estos monumentos los han distinguido con los nombres Orientales, Occidentales y Pintados.

(Nota 11, pág. 122). El pozo de Siena estaba alumbrado completamente por la luz del sol el día del solsticio de estío, á medio día, segun Heliodoro, Strabon y Plinio, *Æthiopie*, lib. IX. *Hist. nat.*, lib. II, capítulo LXXIII.

En el segundo siglo de la era vulgar, el borde setentrional del sol llegaba todavia al zenith de Siena en el día del solsticio del estío, lo que bastaba para que la sombra fuese nula, segun refiere Arriano que escribia hácia el año 120 de la era cristiana. Efectivamente, la oblicuidad de la eclíptica debia ser  $23.º, 49', 25''$ , partiendo de la observacion de Hipparco y de la variacion calculada aproximadamente para aquella época.

Si se le añade el semi-diámetro medio del sol, ó  $15' 57''$ , se tienen  $24.º, 5' 22''$  que, menos un grado, es la latitud de Siena. Con mas razon los escritores anteriores, como Plutarco, Plinio, Lucano, Hippar-

co y Erasthenes, se fundaban en decir que el estilo no hacia sombra en Siena el dia del solsticio. Fácil es comprender como Ptolomeo, Pausanias y por último Ammiano Marcelino, que escribian en el siglo IV, han referido el mismo hecho, bien porque se atuviesen á una tradicion acreditada, ó bien porque se observase todavia en su tiempo el gnomon; pues un rayo que solo se apartase de la vertical de dos á tres minutos, debía producir una sombra insensible al ojo.

Hoy el trópico se ha aproximado mas al ecuador, y su distancia de Siena es de  $37' 23''$  al Sur, ó mas de  $15 \frac{1}{2}$  leguas. El limbo del sol llega solamente á  $21' 3''$  del zenit de la ciudad, resultando que en el solsticio de estío la sombra es todavia muy poco perceptible, pues equivale á  $\frac{1}{400}$  próximamente; de modo que un estilo de 20 metros de alto produciria una sombra de cinco centímetros, ó menor aun por causa de la penumbra; si se pudiese observar el antiguo pozo de Siena, se veria únicamente iluminada la mitad.

La diferencia que presenta con su estado primitivo prueba indudablemente las variaciones que experimenta la oblicuidad de la ecliptica; pero el pozo prueba tambien cuán ligeras son las variaciones (*Descripcion del Egipto*, tom. I, cap. II, pág. 2 y siguientes). Respecto al verso de Lucano que hemos citado

*Egypto, atque umbras nusquam flectente Syene.*

todavia concurre al apoyo de esta opinion. (Véase el lib. II, verso 587 de la *Farsalia*).

Heliodoro en sus *Etiópicas* habla del pozo de Siena que sirve para medir la altura del Nilo, cuyo pozo, en su sentir, es igual al de Memphis y construido de piedra pulimentada, en la cual hay grabadas unas líneas distantes entre sí un codo. El agua llega á él por un canal subterráneo y marca la cantidad del crecimiento ó disminucion del Nilo, por el número de caracteres que cubre ó deja á descubierto y que indican la medida de la inundacion ó de la baja del rio. Las agujas horarias no hacen sombra á medio dia, porque siendo verticales en Siena los rayos solares en el dia del solsticio de estío, la luz se estiende igualmente por todas partes; y no causando sombra alguna en el fondo del pozo, tambien está completamente iluminada la superficie del agua. Este nilómetro existia aun en el siglo IV, y segun Margrivy, lo fundaria A'mrou-Ben el-A'ss, no habiendo hecho A'mrou mas que restaurarlo (*Ethiópicas*, libro IX).

El pozo citado pertenece al parecer á astrónomos mas antiguos que

Erasthótenes y data del tiempo en que el trópico de estio pasaba por aquella ciudad estrema de Egipto. Las espresiones de Strabon hacen ver que el pozo se habia abierto para conocer el dia del solsticio, destinándolo á este objeto. (Véase Geograf., lib. XVII, pág. 817. París, 1620).

(Nota 12, pág. 159). Los libros de Moisés (*Génesis* IV, vers. 22), suministran un testimonio de la antigüedad del descubrimiento del hierro, y por el modo con que habla de él, debia hacer mucho tiempo que este metal estuviese en uso en Egipto. (*Levit.*, cap. 26, vers. 19.—*Deuteron.* cap. 28, vers. 23 y 48). Tambien nos dice que la cama de Og, rey de Basan, era de hierro (*Deuteron.*, cap. 3, vers. 11), y compara la servidumbre que los israelitas esperimentaron en Egipto al calor de un horno de fundicion de hierro. Efectivamente se hacia con él hojas de cuchillo, sables y espadas; testigo el sable que Abraham sacó de la vaina para inmolarse á Isaac (*Génesis*, cap. 22, vers. 6). La costumbre que tenian los antiguos patriarcas de hacer esquilar sus ganados es otra prueba mas de los progresos hechos en la preparacion de los metales, y particularmente en el arte de convertir el hierro en acero y templarlo (*Génesis*, cap. 31, vers. 19, cap. 38, vers. 12). El descubrimiento de este metal y arte de trabajarlo remontan por consecuencia á siglos muy remotos en Egipto y Palestina; pero es preciso convenir al mismo tiempo que el uso del hierro estaba entonces poco estendido.

(Nota 13, pág. 160). Segun el *Génesis*, el arte de fabricar el hierro, que Diodoro de Sicilia (lib. V, pág. 230) supone ser invento de los chalcibas ó cabiras, se habia descubierto antes. (Libro de Job, cap. XXX, vers. 24, cap. XX, vers. 24, cap. 28, vers. 2, cap. XL, vers. 13 y capítulo XLI, vers. 18).

(Nota 14, pág. 160). *Iliada*, lib. IV, v. 521. *Iliada* XIII, v. 612. *Iliada* XXIII, v. 560-561. *Odisea*, tom. XXIII, v. 423. HESÍODO, *Theog.*, v. 316. PLAT. in *Thessal*, pág. 17, etc.

(Nota 15, pág. 161). Véase el viaje al Perú de Antonio Ulloa, tom. I, págs., 386 y 392. *Memoria de la Academia de Berlin*, 1746, pág. 451, *Historia de los Incas*, al fól. 232.

(Nota 16, pág. 162). Véase STRABON, lib. 2, y PTOLOMEO, libro 3, cap. 1; y DIODORO, lib. 5. PHILIPPI CLUVERI. *Italiae antiquae*, item *Siciliae et Corsicae*. Lugdun, es officina Elzeviriana, 1634, 2 vol. en fól. *Viaje á la isla de Elba*, por THIEBAUT de BERNEAUD. París, 1808, 1 vol. en 8.º *Compendio de la Geografía universal* de MALTEBRUN. París, 1819, tom. 7.º pág. 588. *Géographiæ Blavianaë*. Amstelodami, 1662, 8 tom. en fól.

Mr. Heron de Villefosse no supone en su obra sobre la riqueza mineral (tom. 1, pág. 425, París, 1810), que los minerales de hierro de la isla de Elba se conozcan desde tiempos muy distantes del principio de la era cristiana; observando que en la citada isla existen dos explotaciones principales; la del Rio y la de Tierra Nera.

(Nota 17, pág. 164). Tampoco hubieran podido sin grandes dificultades los reyes de Egipto, ó mas tarde los emperadores romanos, evaluar con sus números imperfectos, los gastos de monumentos muy grandes. Por otra parte, la mala conformacion de un número ó de una letra, la colocacion fuera de su lugar, la imperfeccion del modo de numeracion han podido, en los monumentos antiguos, dar motivo á grandes errores de cálculo que por ignorancia ó vanidad, ó deseo de lo maravilloso, no se han tratado de rectificar prontamente.

(Nota 18, pág. 165). Las pirámides de Egipto, ó esas inmensa, tumbas levantadas por la vanidad de los primeros reyes de pais tan célebres distan mucho de tener grande antigüedad, que al parecer no sube mas allá de Sesostris; de modo que su fecha, segun Herodoto que es quien la hace ir mas lejos, será de unos 3,326 años antes de la época actual, y solo de 3,246 segun la mayoría de los escritores modernos. Champollion el jóven, cuyos trabajos han ilustrado la historia del antiguo Egipto, ha adoptado esta última opinion, ó por lo menos ha considerado que la fecha de los monumentos mas antiguos de dicha comarca no pasaba de 4,041 años antes del tiempo en que vivimos, es decir, en 1841.

Los mismos monumentos, casi los mas antiguos de los que subsisten aun en pie, pues que bajo este aspecto no ceden mas que á la torre de Babel (4,488 segun los Setenta), son muy posteriores al diluvio. Y deben serlo, segun el objeto de su ereccion, objeto muy diferente del que movió á los hebreos á edificar la torre de Babel, cuyas ruinas anuncian todavia cuán grande era su altura, y cuán vasto y estenso era el ámbito que abrazaba.

Las indagaciones hechas recientemente en las pirámides han dado á conocer cuáles fueron los motivos que impelieron á los antiguos soberanos del Egipto para su construccion, y los objetos descubiertos en los sepulcros abiertos debajo de sus enormes masas, han probado del modo mas positivo que aquellos monumentos no tenian la antigüedad que se habia supuesto. Todos estos hechos son bastante positivos para poder afirmar que las pirámides son posteriores no solo al diluvio, sino tambien á Moisés, cuya circunstancia nos esplica por qué no ha hablado de ellas, de lo que no hubiera podido prescindir si se hubiesen erigido antes de su salida de

Egipto, el legislador de los hebreos, oriundo de este pais como los pueblos que le estaban sometidos.

Monumentos tan gigantescos como las pirámides ó la torre de Babel, solo han podido levantarse por efecto de la ciega supersticion, ó de creencias absurdas, ó finalmente de un despotismo absoluto. Sabidos son los motivos que obligaron á los pueblos reunidos en la llanura de Senaar á erigir el primero de esos monumentos, cuyas ruinas anuncian cuán considerable debia ser el número de hombres ocupados en su ereccion; estos motivos nos revelan igualmente cuán poco adelantados en civilizacion debian estar los que los adoptaron y lo nuevos que serian. Sin embargo, las naciones á las que se los atribuye la historia son las mas antiguas entre todas las de la antigüedad, lo cual nos indica á qué grado pudo llegar el estado de la civilizacion entre los pueblos de fecha mas reciente.

Las pirámides levantadas en honor de los soberanos de Egipto, que soñaban todavia con la grandeza despues de su muerte, son unos monumentos eternos del despotismo absoluto que los ha hecho construir. Asi que, desde su ereccion, la antigüedad que ha dado frecuentemente ejemplos de los efectos de un poder sin límites, no ha edificado nada comparable en magnitud y elevacion á esas viejas pirámides ante las cuales han pasado tantos acontecimientos y pasarán todavia; porque el tiempo no hace mella al parecer en sus masas indestructibles. Si desde su edificacion, la antigüedad ha sido impotente para producir tales monumentos, por lo menos debe causar admiracion que no se haya intentado en los siglos modernos nada tan grandioso. Edificios semejantes son de otro siglo diferente del nuestro y pertenecen á aquellos desgraciados tiempos en que los hombres esclavizados gemian bajo el poder absoluto de uno solo.

(Nota 19, pág. 166). Dupuis hace subir el establecimiento del zodiaco á una época antiquísima, pero sin fundamento alguno, segun lo han demostrado todas las observaciones hechas despues de él. Tambien ha supuesto sin ningun motivo suficiente, que el mismo monumento databa de la época en que el solsticio estaba en Capricornio, es decir, 15,000 años á lo menos antes de la era cristiana. Esta es una de las hipótesis que no tienen justificacion alguna. (*Origen de los cultos*, tom. III, p. I, pág. 342).

(Nota 20, pág. 167). El sábio anticuario Visconti; aunque ignorante de los hechos que demuestran hasta la evidencia la novedad de los zodiacos de Esné y de Denderah, que sin embargo se habian mirado como de la mas alta antigüedad, habia creído con razon, segun la semejanza de los signos inscriptos en ellos, que debieron ser representados



en una época en la que las opiniones de los griegos eran conocidas en Egipto. Visconti elige por consiguiente el fin del último año grande, ó la época trascurrida entre el año 12 y el 138 despues de Jesucristo; época que le pareció concordaba con la inscripcion griega, que no conocia bien todavia, pero sabia que se trataba en ella de un César.

Los cálculos de Delambre establecian asimismo que, las esculturas del zodiaco de Denderah eran posteriores á Alejandro. Ultimamente, antes de los trabajos de Champollion, se habia casi abandonado la opinion que atribuia á dicho monumento una fecha muy antigua; se habia abandonado en razon de una dificultad inherente á todas las fechas que partian del doble supuesto que la division señala el solsticio, y que la posicion del solsticio marca la época del monumento. La consecuencia inevitable de esta hipótesis era que el zodiaco de Esné deberia ser, por lo menos, 2,000 años y tal vez 3,000 mas antiguo que el de Denderah; consecuencia que no se podia admitir por la razon bien sencilla, que edificios tan parecidos en la arquitectura no podian estar separados por intervalos de tiempo tan considerables.

Asi pues, los zodiacos de Esné y de Denderah distan mucho de tener la antigüedad fabulosa de 15,000 años que Dupuis ha querido atribuirles. Si hubieran sido tan antiguos, se preguntaria ¿cómo los egipcios, aquellos hombres que todo lo representaban por emblemas y que ponian sumo cuidado en que los emblemas fuesen conformes á las ideas que debian espresar, hubiesen conservado los signos del zodiaco millares de años, despues de no corresponder ya de ningun modo á su primitivo sentido?

Ya no nos vemos reducidos á admitir semejantes absurdos desde que se ha demostrado de la manera mas incontestable que aquellos monumentos, cuya primera idea la llevaron á Egipto los griegos, datan solamente de la época en que los emperadores romanos gobernaban el mundo, y se refieren á los tiempos de los Tiberios, Antoninos ó Trajanos, desvaneciéndose asi las conclusiones que se habian querido sacar de esos monumentos esplicados falsamente contra la novedad de los continentes y de las naciones.

(Nota 21, pág. 170). Los zodiacos de Esné y de Denderah ofrecen una sola representacion general del cielo, sin que haya en ellos el menor pensamiento astronómico por ser el designio de sus autores enteramente astrológico. La simple inspeccion de estos monumentos, y aun mas, su estudio, conducen á tal resultado.

(Nota 22, pág. 171). Hemos copiado aqui las mismas palabras de Nouet, astrónomo de la espedicion de Egipto. (Véase III, id. de Delam-

bre, *Compendio de astronomia*, pág. 217 y en su nota sobre los paratelonos (1). *Historia de la astronomia de la edad media*, p. 3.

Las representaciones zodiacales son completamente estrañas á los egipcios; ninguna se remonta mas allá de la época de su fusion con los griegos y romanos. Por consiguiente, todas las mómias que tienen representaciones zodiacales, son enteramente estrañas á los egipcios, datando solamente de la época romana. Las mas antiguas son del tiempo de Augusto, hácia la época de la estincion de la última dinastía egipcia. Antes, los habitantes del Egipto ignoraron completamente este género de figuras.

Es verdad que se han encontrado en las ruinas antiguas de las ciudades egipcias, dibujos de leones y de bueyes, pero únicamente en los geoglíficos; por otra parte, estos animales no se pueden tomar por signos zodiacales. En ningun monumento anterior á las inscripciones griegas se ve ni un solo capricornio, ni un solo sagitario.

Esas figuras, propias de las representaciones zodiacales, no se encuentran en ningun otro monumento, como no sea de la época romana. En las pinturas anteriores á la mezcla de los tres pueblos, griego, romano y egipcio, se ha hallado un centauro, pero nunca un capricornio ó un sagitario armado de saeta. Thebas tampoco lo tiene, á pesar de lo que ha dicho Dupuis.

Ya en la gran obra del Egipto, donde no se ha considerado el zodiaco de Denderah como obra de griegos ó romanos, se conviene que este monumento no puede tener una alta antigüedad. El aire de frescura de los edificios de Denderah, la ejecucion preciosa de las esculturas que los adornan, el dibujo en cierto modo muy correcto y gracioso, han hecho presumir á los artistas franceses que semejantes obras debian ser de la época reciente, en que el arte, tal como los egipcios lo han concebido, habia llegado al mas alto grado de perfeccion.

(Nota 23, pág. 173). Para distinguir mas fácilmente las estrellas, imaginaron los griegos y romanos reunir muchas en un mismo grupo, y dieron nombres particulares á esos montones de estrellas que designamos con el nombre de constelaciones. Su observacion debió hacerse poco á poco, y es probable que las constelaciones mas próximas al polo, fuesen las primeras que llamaron la atencion de los observadores, en razon á ser visibles en todas las estaciones del año y á todas las horas de la noche. No sucede lo mismo con las constelaciones que componen el zodiaco

(1) Nombre dado á las estrellas fijas.

ó que solo se encuentran poco distantes de él; la proximidad del sol las hace desaparecer enteramente por un tiempo considerable, no pudiendo percibir las y distinguir las sino cuando estan á cierta distancia de aquel astro.

(Nota 24, *pág.* 176). Las observaciones astronómicas de los antiguos estaban tan poco adelantadas, que no tienen medio de medir el tiempo, ni idea alguna de los cronómetros; tampoco habían aplicado el vidrio á los instrumentos astronómicos, y distaban mucho de tener la menor nocion de los aparatos meteorológicos.

Sin embargo, estos medios son enteramente necesarios para hacer observaciones astronómicas de cierta precision; esta ciencia es por consiguiente menos antigua que lo que se ha supuesto. Segun los datos históricos mas exactos, ningun pueblo ha poseido, al parecer, hace 40 siglos, conocimientos precisos en astronomía. Las fórmulas de los brahmas y de los chinos estan muy lejos de remontar á dicha época, y la prueba es, que ni unos ni otros conocian la verdadera posicion de los solsticios, ni tampoco el gran período semilunar. Por otra parte, unos pueblos que apenas sabian los primeros elementos de agricultura y de las artes mas necesarias, no podian casi tener nociones perfectas de una ciencia como la astronomía, que reposa á la vez en el cálculo y observacion.

(Nota 25, *pág.* 181). Aristóteles no estaba tampoco convencido de la alta antigüedad de que se vanagloriaban los egipcios. Plutarco la ha impugnado del modo mas formal, y el erudito Varron la hace subir únicamente á unos 2,120 años antes de la era cristiana, es decir, 3,959 años antes de los tiempos actuales. Herodoto, á pesar de su afición á lo maravilloso, tampoco ha prestado la menor fe á los 11,340 años que los sacerdotes egipcios suponían á la duracion de sus príncipes. Hay, pues, unanimidad en el sentir de todos los críticos, lo que es una gran prueba de la exactitud de sus asertos.

(Nota 26, *pág.* 183). Las observaciones de Calísthenes se reducian á un simple registro, en el cual estaban inscriptos, con sus fechas, los eclipses, las conjunciones planetarias y las apariciones de los diferentes fenómenos celestes.

(Nota 27, *pág.* 184). Diodoro de Sicilia, cuya opinion es de gran peso en semejante materia, no prestaba una gran fe á la pretendida antigüedad de las observaciones astronómicas de los caldeos; notando que no se puede suponer con Beroso que remonten á 473,000 años antes del paso de Alejandro al Asia. Semejante fecha es enteramente hipotética y

no descansa en monumento ni tradicion alguna, como la mayor parte de las que debemos á este historiador. Hipparco, Timochares, Arystillo y Ptolomeo, han demostrado tambien que no existia observacion astronómica alguna de los caldeos, anterior al reinado de Nabonassar. (*Véase Diod. lib. II, pág. 145*).

Por lo demas, segun Diodoro, los caldeos se ocupaban de predecir el porvenir. Si los pueblos mas antiguos (despues de los hebreos), los caldeos y los egipcios seguian ambos las leyes del capricho en el arreglo de las constelaciones, no marchaban sin embargo á la par en el camino de la ciencia. Los egipcios no tenian ninguna, mientras que los primeros tenian alguna idea de ella; asi es que anunciaban con precision la vuelta de los planetas, y lo que es mas particular, la ciencia astronómica permaneció largo tiempo menos adelantada entre pueblos muy posteriores á los caldeos, por ejemplo, entre los romanos.

La introduccion del zodiaco en los monumentos se puede referir á la época en que los conocimientos astronómicos estaban mas perfeccionados; es decir, á la en que las ideas de los caldeos se popularizaron en el continente occidental. Entonces el zodiaco, que se conocia 300 ó 400 años antes, se hizo necesario; por aqui se comprende por qué permaneció el zodiaco mas de 300 años sin aparecer en los monumentos antiguos, y por qué conocido 300 ó 400 años antes de nuestra era, no se hace mencion de él hasta el tiempo de la venida de Jesucristo.

Estas diferentes causas han retardado probablemente la invencion del zodiaco, invencion de la que no nos han dicho cosa alguna los antiguos astrónomos; al menos nos han dejado en la ignorancia de cómo hacian para construir y dividir el zodiaco.

Las observaciones de los caldeos citadas por Ptolomeo, consisten principalmente en eclipses de luna, de los cuales habian anotado el dia y la hora, pero con posterioridad á la era de Nabonassar; pero observaciones de este género no constituyen una gran ciencia astronómica.

El célebre período Saros, que trae los eclipses á los mismos intervalos y por el mismo orden, se atribuye asimismo á la tradicion de los caldeos; sin embargo, no hay prueba alguna de que tuviesen el menor conocimiento de los movimientos de los nodos de la órbita lunar, y el descubrimiento de este período puede resultar naturalmente de la inscripcion regular y prolongada por mucho tiempo de los fenómenos eclípticos.

La invencion del cuadrante solar honra á los caldeos. Ademas del testimonio positivo de Herodoto, se halla en la historia del cuadrante de Achaz, una prueba de la existencia de este instrumento en Judea en

el VIII siglo antes de la era cristiana. Todos convienen que la invencion se importaria de Babilonia.

Pero de aqui no se ha de concluir que este conocimiento exija una ciencia muy elevada; porque dos ó tres siglos despues, Anaximeno lo inventó en Grecia, y sin embargo, este filósofo creia que la tierra era cilíndrica y plana en parte.

En cuanto á su conocimiento del año sideral que habian compuesto segun dicho de Albategnio, de 365 dias, 6 horas, 11 minutos, valor que difiere del verdadero solo en dos minutos, se pregunta cada cual, cómo un astrónomo árabe del siglo IX pudo conocer hecho tan notable.

Hipparco ignoraba no obstante este hecho y tambien Ptolomeo, á pesar de haber compulsado toda la ciencia de los caldeos, y de haberla trasmitido á los árabes cuyo almagesto encerraba todo su saber. Ademas, Albategnio atribuye tal determinacion á los caldeos ó egipcios, circunstancia que prueba la incertidumbre de la fuente de donde habia tomado tal noticia.

(Nota 28, pág. 187). El método de cálculo usado y conocido por los griegos, estaba muy poco adelantado. Indudablemente cultivaban el álgebra numérica, é igualmente los indios; pero á este punto se limitaban sus conocimientos matemáticos, que luego trasmitieron á los árabes en el siglo VIII de nuestra era, á los cuales los debemos nosotros. Juan Rispanense, autor del siglo XII, que nos ha dado la traduccion numérica de Mohammed-Ben-Musa, nos ha demostrado todo lo que los árabes, y por consiguiente los griegos, sabian del álgebra numérica.

Por lo demas, hay una gran diferencia entre el álgebra que se ha cultivado entre nosotros en la edad media, y nuestra álgebra actual perfeccionada muy distintamente.

Efectivamente, en la primera, las incógnitas, es decir las cantidades que se quieren determinar, eran solamente las que se representaban por símbolos ó por palabras; y las cantidades conocidas, ó datos de una cuestion, eran siempre números.

Hoy tanto las cantidades conocidas como las incógnitas se representan por letras, de modo que la solucíon de los problemas es general, no siendo necesario principiar de nuevo todas las operaciones para cada ejemplo en particular.

El álgebra antigua era numérica; el álgebra actual es literal ó simbólica; el descubrimiento de esta se debe al parecer al genio de Vieto, verdadero autor de la invencion; sin embargo, se ha reclamado en favor de Leonardo Fibonacci, comerciante de Pisa.

(Nota 29, pág. 189). Se hallarán nociones mas estensas sobre este asunto en la *Historia de la astronomia* de DELAMBRE, tom. 1.º, pág. 212. Véase tambien su *Análisis de Geminus*, *ibid.* pág. 211. Igualmente se pueden comparar los datos consignados aqui, con los que nos suministran las memorias de Mr. Ideler acerca de la astronomía de los caldeos, en el tomo 4.º de *Ptolomeo* de Mr. HALMA, pág. 98.

(Nota 30 pág. 196). La invencion de la trigonometría no es obra del chino Cocheou-King, sino de Hipparco mas bien, el mayor astrónomo de la antigüedad; su descubrimiento asciende con efecto al año 164 antes de la era cristiana, y por consiguiente á mucho tiempo antes del nacimiento del mandarín de la China. Asimismo se puede considerar á Hipparco como el inventor de la geografía, porque al parecer fue el primero que determinó la posicion de los lugares por las latitudes y longitudes, fijándolas por medio de los eclipses de luna.

Este gran geómetra reconoció igualmente las paralajes, y supo aprovecharse de ellas para determinar las distancias de los cuerpos celestes á la tierra; tambien se cree que conoció el movimiento equinoccial, pero de una manera incompleta, dejando por tanto á sus sucesores el cuidado de comprobar sus observaciones sobre este punto; por último, se atrevió á contar las estrellas, formando un catálogo que contenia cerca de 800, determinadas por sus ascensiones rectas y sus inclinaciones.

Mas tarde y hácia mediados del siglo II, de la era cristiana, fue cuando Ptolomeo, rico con las observaciones de sus antecesores y con sus propios trabajos continuados durante 40 años, se sintió con valor y fuerza para construir un sistema de mundo que representase los resultados. Descubrió muchas de las desigualdades celestes, é inventó para explicar los movimientos (tan estraños en apariencia) de las masas planetarias, el ingenioso sistema de los epiciclos; consignando toda su ciencia en una obra que tituló *la Grande Construccion*, cuyo nombre pasando por boca de los árabes se ha convertido en el de *almagesto*, con el cual se conoce dicha obra.

Ptolomeo supuso en ella la tierra inmóvil y el sol en movimiento; punto de partida tolerable á todo lo mas en una época en que las leyes de la mecánica, ignoradas todavia, dejaban sin solucion las objeciones poderosas que se oponian á la hipótesis del movimiento de la tierra.

El *almagesto* fue por muchos siglos la ciencia entera. Así que, despues de Ptolomeo, no hizo progresos entre los griegos, y hasta la época de los árabes no dió la astronomía un solo paso hácia adelante. Ptolomeo dió pues á luz con su escuela muchas generaciones de astrónomos.



Efectivamente, se midió un arco de meridiano en los llanos de la Mesopotamia, y en 880, Abbatenio publicó su libro de *Scientia*, en el que rectificó en algunos puntos el catálogo de las 1,022 estrellas publicado por Ptolomeo. Poco despues la astronomía pasó á Europa sin hacer en verdad verdaderos progresos en muchos siglos. Copérnico apareció por último, siguiéndole Тисно-Вране que enriqueció la ciencia con descubrimientos útiles, tales como la variacion lunar y la ecuacion anual; Galileo dió la última mano á la teoría de Copérnico, sacándola de las sombras en que la habian retenido las observaciones de los peripatéticos.

La invencion, ó al menos la perfeccion de los primeros telescopios lo puso en el caso de hacer en el mundo planetario descubrimientos famosos que abrieron un nuevo campo á la ciencia. Al mismo tiempo Kepler sentaba, despues de inmensas investigaciones, las bases del sistema fisico del universo, y sus tres leyes principales descubiertas han merecido la conservacion del nombre de leyes de Kepler. Newton, finalmente, halló la gran ley que rige los mundos, y desde entonces la astronomía, cuya antigüedad como ciencia no se pierde en la noche del tiempo, ha caminado de descubrimiento en descubrimiento, como los demas ramos de los conocimientos humanos.

(Nota 31, pág. 197). Newton que, por sus profundas investigaciones ha esparcido tanta luz sobre la antigüedad, ha sostenido que el mundo, ó mas bien, la tierra era menos antigua que la que suponen la mayoría de los cronologistas. Las pruebas que ha dado para demostrarlo son de dos órdenes: las primeras versan sobre la evaluacion de las generaciones, y las segundas son sacadas de la astronomía.

Por lo demas, es necesario distinguir en la historia del globo la que se refiere á la creacion de la tierra como cuerpo distinto y particular, de la que es únicamente relativa á la creacion de los vegetales y de los animales; la época de la primera no se puede fijar; pero hasta cierto grado es fácil apreciar el punto de partida de la segunda.



## NOTA ADICIONAL

**relativa á la teoría de la emision de la luz, y tambien á la de las  
ondulaciones y vibraciones, referente al tomo primero.**

**S**E ha dicho en el tomo primero que las dos teorías de la emision y la de las vibraciones podian, casi tan bien una como otra, satisfacer las leyes que sigue la luz en su propagacion. Añadiremos, sin embargo, que por consecuencia de la unidad tan patente en las obras de la creacion, se debe preferir la segunda de estas teorías, especialmente porque no solo permite explicar los fenómenos observados y conocidos, sino porque, sometida á una análisis matemática, rigurosa y profunda, conduce al descubrimiento de hechos nuevos que confirma diariamente la esperiencia. Además, tiene la ventaja de conciliarse mejor que la primera con el testo del Génesis; porque el sistema de las ondulaciones conduce á admitir la existencia de una materia ó sustancia etérea, susceptible de ser puesta en vibracion, en cuyo seno se encuentran dispersos, segun leyes eternas, los diversos fragmentos de materia ponderable que constituyen los planetas y los astros siderales. De este modo se esplican las palabras sublimes: «Que la luz sea, y la luz fue.»

La hipótesis de las ondulaciones ó de las vibraciones, tiene además analogía con las de las ondas sonoras; sin duda esta circunstancia está lejos de ser concluyente para conceder á dicha teoría la preferencia sobre la de la emisión; porque la analogía resulta de la hipótesis solamente y no de los fenómenos observados; pero no puede menos de tener alguna influencia. En efecto, en el sistema de las ondulaciones, la luz es análoga al sonido, al menos en el supuesto de que el sonido es un movimiento de vibración en el aire, ó en general, en la materia ponderable, mientras que la luz sucede por un movimiento de vibración producido en la materia etérea. De este modo por cualquiera parte que se propague el sonido, hay materia; por donde la luz se propague, hay éter que es también materia. Semejante coincidencia entre el sonido y la luz, induce naturalmente á suponer que ambos fenómenos se producen por la misma causa, ó al menos son efectos del mismo género.

En fin, lo que prueba que la teoría de las vibraciones se debe preferir, es la casi imposibilidad de explicar el fenómeno de las interferencias, por la teoría de la emisión.

Desenvolvamos algunas particularidades de este fenómeno, propias para demostrar la imposibilidad.

Consideremos generalmente dos sistemas de ondas ó dos rayos de luz homogénea obrando al mismo tiempo sobre una molécula del éter, y que siguen la misma dirección de propagación, ó dos direcciones que hagan entre sí un pequeño ángulo. Supongamos que los dos sistemas de igual longitud de ondulación retarden la una con respecto á la otra cierto número entero ó fraccionario de ondulaciones, bien sea porque emanadas del mismo centro de sacudimiento hayan tenido su origen en épocas diferentes, ó bien porque partiendo al mismo tiempo hayan

corrido caminos diferentes antes de llegar al punto considerado.

Si el retraso es de un número par de semi-ondulaciones, tenderán á imprimir en cada instante á la molécula flúida celeridades de vibracion iguales y del mismo signo; el efecto de superposicion será por consecuencia aumentar en cierto modo la intensidad de la luz. Mas si el retraso es de un número impar de semi-ondulaciones, los dos sistemas de ondas tendiendo á imprimir en el mismo instante á la misma molécula celeridades iguales, pero de signos contrarios, el efecto de la superposicion será el reposo de la molécula; y la luz de uno de los rayos aumentada á la del otro, producirá la oscuridad.

Resulta igualmente de la observacion, que la coincidencia de dos rayos homogéneos puede producir completamente las tinieblas. El resultado seria el mismo, si uno de los rayos retardase ó adelantase sobre el otro un número impar cualquiera de semi-ondulaciones; y aun sucederia lo mismo si los rayos se encontrasen bajo una pequeña oblicuidad.

En segundo lugar, dos rayos homogéneos se destruyen y producen la oscuridad cuando se encuentran bajo una pequeña oblicuidad, y retarda ó adelanta el uno con respecto al otro un número impar de semi-ondulaciones.

Los movimientos oscilatorios que se verifican en el sentido del rayo, se aplican igualmente á los que podrian operarse perpendicularmente al rayo, con tal que se encuentren en el mismo plano, pues si se encuentran en planos diferentes, su composicion está sujeta á otras leyes.

El principio de las interferencias es, pues, una consecuencia necesaria del sistema de las ondulaciones. Efectivamente, en la esperiencia de Fresnel, sobre las fran-

jas ó pequeñas bandas, oscuras y brillantes alternativamente, producidas por el encuentro de rayos reflejados, ó la experiencia de los espejos, la desigualdad de los espacios corridos por los rayos que forman las franjas, causa un retraso de un número impar de semi-ondulaciones en el primer caso, y de un número impar en el segundo.

Estos hechos que demuestran la exactitud de la teoría de las ondulaciones se han confirmado todos por experimentos directos. El doctor Joung, á quien debemos el primer conocimiento de ello, ha dado á estos fenómenos el nombre de principio de interferencia, y constituyen el argumento mas fuerte contra la hipótesis de la emision. Esta no debe por consecuencia ser verdadera, porque no podria hacernos comprender como luz agregada á la luz, pueda producir la oscuridad.

Los diversos modos de observacion inventados por Fresnel para demostrar el fenómeno de las interferencias, han dado todos resultados conformes con las consecuencias que se derivan necesariamente de la teoría de las ondulaciones.

Segun esta hipótesis, si el éter estuviese en perfecto reposo en toda su inmensa estension, el mundo entero estaria en tinieblas; pero por poco que se le agite en un punto cualquiera, la luz surge al momento y se propaga indefinidamente por todas partes, asi como en una atmósfera perfectamente tranquila la simple vibracion de una cuerda produce un sonido que se propaga á lo lejos segun determinadas leyes.

Tales son las analogías de ambos fenómenos; y aun se pueden hallar otros en esta circunstancia, que la luz, que es el movimiento, se ha de distinguir de la misma sustancia etérea en que se verifica el movimiento, próxima-



mente como el movimiento vibratorio que constituye el sonido se distingue del aire, ó en general, de la materia ponderable en que se verifican las vibraciones.

Las analogías referidas por una parte, y el fenómeno de las interferencias ó de la acción mutua que dos rayos de luz ejercen uno sobre otro, militan fuertemente en favor de la teoría de las ondulaciones, tanto como repelen la de la emisión, con la cual no podrían conciliarse. Con razón, pues, no ha hecho intervenir Moisés la acción creadora de Dios para la aparición de la luz, limitándose simplemente á decir, que ha surgido instantáneamente por efecto de una sola de sus palabras.

Esta nota acerca de la luz nos hace recordar, que según consideraciones filológicas altamente importantes, Mr. de Paravey supone que los chinos conocían de tiempo inmemorial la verdadera naturaleza del sol. Lo han considerado como un globo inmenso, oscuro y opaco, rodeado de dos atmósferas, siendo la exterior mucho más luminosa.

Estas ideas están enteramente conformes con la hipótesis admitida por Herschel. Según este gran astrónomo, el sol parece formado de tres esferas concéntricas; procediendo de la circunferencia al centro, se halla primeramente la capa de fuego que nos calienta y alumbra; á mayor profundidad y debajo de la primera capa, una atmósfera muy densa, oscura ó trasparente (sobre este punto hay discordancia) que goza de un poder reflector absoluto; finalmente, en el centro, un núcleo sólido que pudiera ser bastante frío para habitarlo.

Mr. Boutigny acaba de citar un hecho que tiende á probar que la hipótesis de Herschel es muy probablemente exacta; hipótesis fundada en la observación del sol con anteojos contruidos según el principio imaginado por Ro-

chon (1). Para ello, hace calentar hasta que se ponga blanca una esfera hueca de metal pulimentado ó barnizado en parte, con un agujero en la circunferencia; echa ácido sulfúreo anhidro (de 10 á 15 gramas), é introduce inmediatamente en la esfera dos termómetros preparados de antemano. Sumerge en seguida la bombilla del uno en el esferoide mismo de ácido sulfúreo, y sostiene el otro algunos centímetros encima. Este sube al instante á 500°, y se rompe, en tanto que el otro baja por el contrario á 11° bajo cero.

El experimento citado puede darnos alguna idea de los fenómenos que presenta el sol tal como los comprende Herschel; capa urente y luminosa; atmósfera preservadora del núcleo central de calor, y en fin núcleo central frío, que es al parecer el centro de este astro (2).

(1) *Comptes-rendus* de la Academia de ciencias de París, tomo 3.º pág. 633.

(2) Este experimento es indudablemente curioso, en el sentido de que nos hace concebir la posibilidad de un astro que tuviese todas las condiciones supuestas al sol y á sus cubiertas ó atmósferas. Pero no pasa de aqui; pues es fácil de juzgar que el experimento de Mr. Boutigny tiene buen éxito solamente porque el ácido sulfúrico se pone en contacto con el aire húmedo. Por una parte hay frío producido por la evaporacion, y por otra calor muy fuerte desarrollado por la combinacion del ácido sulfúrico anhidro con el vapor de agua diseminado en el aire. Ahora bien, aunque probablemente estas circunstancias no se presenten en el sol, tienen sin embargo la ventaja de hacernos descubrir que muy bien pudieran verificarse otras analogías.

### NOTA ADICIONAL

relativa á la tardía aparicion de los animales terrestres.

**Q**UÉDANOS una última observacion que someter á los que, como nosotros, tratan no de justificar á Moisés de los pretendidos errores que se han atribuido, sino que ven con satisfaccion, pero sin sorpresa, los descubrimientos de la ciencia confirmando la exactitud de sus cálculos.

Se han hecho notar tambien en el tomò primero los motivos que habian inducido al escritor sagrado á considerar los vegetales terrestres como aparecidos en el antiguo mundo antes que los animales que viven en las tierras secas y descubiertas. La razon es bien sencilla: los animales de respiracion aérea no pueden haber sido muy numerosos al aparecer la vida sobre la tierra, por causa de la composicion de la atmósfera de las antiguas épocas. Asi que, á pesar de las investigaciones mas activas, solo se ha conseguido el hallazgo de tres ó cuatro individuos que pertenecen á los insectos. Las especies animales que respiran el aire natural, han sido por consiguiente mas raros en una época en la cual los vegetales terrestres habian adquirido un desarrollo extraordinario y proporciones casi gigantescas. A la floreciente vegetacion de los siglos pasados se deben los inmensos depósitos de ulla que ocultan las antiguas capas de la tierra; depósitos que han llegado á ser en nuestros dias la fuente de las artes y la industria.

Así, pues, según la escasez de los animales terrestres y el número considerable de los vegetales que existían en iguales sitios y vegetado en las mismas épocas, se puede sostener con razón que los segundos han precedido realmente á las especies animales que respiraban el aire de un modo mediato. La razón de esta diferencia entre la proporción de dos reinos, consiste al parecer, como ya lo hemos indicado, en el exceso de ácido carbónico que había entonces en la atmósfera; exceso útil á la vegetación, pero que no podía menos de ser perjudicial en extremo á los animales.

Cuando los hechos son verdaderos en su generalidad, todas las observaciones exactas vienen sucesivamente á prestarles su apoyo y á demostrar su realidad. Así sucede con los de que nos ocupamos; y no sin satisfacción hemos visto á uno de los primeros químicos de Europa (Mr. Dumas) sustentar en su trabajo sobre la estática de los cuerpos organizados, que los vegetales debían necesariamente haber existido antes que los animales terrestres. Encuentra la prueba de ello en el hecho positivo de tomar el reino animal en el reino vegetal sus elementos orgánicos completamente formados, mientras á su vez el primero restituye á los vegetales, por el intermedio del aire y del suelo, los principios merced á los cuales se desarrollan y crecen con un vigor tanto mayor, cuanto sus fuerzas asimilatrices son más activas.

De esta admirable reciprocidad de servicios, de ese maravilloso cambio de vida entre los dos reinos, se puede sacar una consecuencia geológica de alta importancia, y es, que los vegetales han debido existir antes que los animales terrestres, puesto que estos sacan esencialmente su alimento de las plantas. Tales son las mismas palabras del ilustre químico que acabamos de citar, las cuales no se

han dicho con el fin de justificar al autor del Génesis, pues Mr. Dumas, no suponía que tuviesen la menor conexión con el relato de la creación.

Resulta por tanto de esta comparación, que Moisés ha conocido, ya sea por inspiración, ya de cualquier otro modo, lo que la más alta ciencia acaba de revelarnos y enseñarnos. Como especie de consecuencia, se pudiera igualmente sostener que las especies herbívoras han debido preceder á las carniceras; porque era de toda necesidad que las primeras existiesen anteriormente á fin de servir de alimento y pasto á las segundas. Lo que la teoría nos indica, lo demuestra la observación de las capas fosilíferas, y en este particular hay entre ambas una perfecta armonía.

Todavía se podría suponer *á priori*, que los animales omnívoros han debido aparecer los últimos en la escena del antiguo mundo, puesto que habían de sacar su alimento tanto de los vegetales como de las especies animales herbívoras y carniceras: suposición que lejos de ser gratuita, por el contrario, la confirman los hechos, que nos enseñan efectivamente con el Génesis, que el hombre omnívoro por excelencia, es el más joven entre todos los seres vivientes, y que ha coronado la obra de la creación.

Tal confirmación de los hechos más importantes escritos en el libro más antiguo, es muy propia para demostrar la verdad de ellos si pudiera haber algunas dudas en este punto; confirmación que no puede menos de aumentar nuestro respeto hácia quien nos ha descubierto los misterios del mundo material, cuyos secretos llegamos á penetrar después de largos y muy laboriosos esfuerzos.





# INDICE

DE LAS MATERIAS CONTENIDAS EN EL SEGUNDO TOMO.

## LIBRO SEGUNDO.

*Periodo histórico.*

### CAPITULO PRIMERO.

	<i>Págs.</i>
De la fecha de la aparicion del hombre y de la renovacion del género humano , apreciados por los hechos fisicos . . . . .	5
I. De la accion de las aguas corrientes sobre la superficie del globo. . . . .	10
II. De la caída del agua sobre la superficie de los continentes. . . . .	30
III. De la accion de las aguas de los lagos sobre sus orillas y desagües. . . . .	39
IV. De la accion de las aguas en las cavidades subterráneas. . . . .	43
V. De la accion de las aguas de los mares sobre los continentes. . . . .	47
VI. De los movimientos de los ventisqueros. . . . .	55
VII. De los derrumbamientos. . . . .	66
VIII. De los volcanes y sus efectos. . . . .	74
IX. De la alteracion y descomposicion de las rocas. . . . .	83
X. De los hornagueros. . . . .	87
XI. De la tierra vegetal. . . . .	95
XII. De las islas y de los arrecifes madreporicos. . . . .	97

CAPITULO II.

*De la época de la aparición del hombre, y de la renovación del género humano.*

	<u>Págs.</u>
I. Época histórica. . . . .	109
II. ¿Las especies perdidas después de los tiempos históricos le señalan una remota antigüedad? . . . . .	115
III. ¿Las modificaciones de la especie humana, dan á estos tiempos una gran antigüedad? . . . . .	122

CAPITULO III.

De los trabajos de las minas. . . . .	157
---------------------------------------	-----

CAPITULO IV.

De los monumentos y de la civilización considerados como medida del tiempo. . . . .	165
---	-----

CAPITULO V.

¿Las tradiciones y los monumentos históricos de los antiguos pueblos son contrarios á la cronología de los hebreos? . . . . .	179
---	-----

CAPITULO VI.

De las cosmogonías paganas comparadas con la Cosmogonía de Moisés. . . . .	198
Notas del tomo II. . . . .	211
Nota adicional relativa á la teoría de la emisión de la luz y también á la de las ondulaciones y vibraciones referente al tomo I. . . . .	229
Nota adicional relativa á la tardía aparición de los animales terrestres. . . . .	235

CONTINUÁ

**LA LISTA DE LOS SEÑORES SUSCRITORES.**

---

- Doña María del Pilar Navarro y Fonseca.  
D. Bernardo Rodrigo Lopez , capellan de honor de S. M.  
Dr. D. Victor Zurita , cura párroco de Carabanchel Alto.  
D. Manuel Benegas , presbítero.  
D. Agustin Cuenca , presbítero.  
D. Antonio Salgado.  
D. Cárlos Predomingo y Agustin.  
D. Manuel Moreno , presbítero.  
D. Sebastian Ortega é Izquierdo , cirujano.  
D. Pedro Montemayor.  
D. José Deogracias Sanchez , presbítero.  
D. Fidel Ruedas Crespo , presbítero.  
D. Pascual Antonio Paz , presbítero.  
Sr. Vicario de Paiporta.  
D. V. Peleguer , etc.  
D. José de la Fuente.  
D. Joaquin de Alba , coronel.  
D. Mariano Nocedal y Alcalde , por dos ejemplares.  
D. José Viana.  
D. Francisco Aldaya.  
D. Felipe Naranjo y Garza.  
D. Ruperto Muñoz.  
D. Dionisio Hidalgo.  
D. Luis Alvarez Martinez , presbítero.

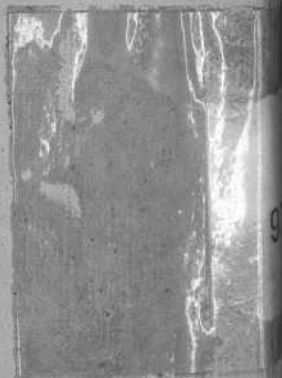
- D. Felix Otero , presbítero y vicario de Zamora.
- D. José Grau.
- D. Francisco Rey y Beyra , presbítero.
- D. Ramon Palacio , canónigo de la santa iglesia catedral de Santiago.
- Imo. Sr. Abad de Villafranca del Bierzo.
- D. Hilario Gutierrez , cura párroco de Corullon.
- D. Vicente Rebilla , cura párroco de Cívico de la Torre.
- D. Mariano Puillat , presbítero , por dos ejemplares.
- Sr. Marqués de Puerto-Nuevo.
- D. Clemente Campá.
- D. Joaquin Capdevila.
- D. Pablo Casellas y Soler , propietario.
- D. Diego Pastor , beneficiado de Fuente-Lencina.
- D. José Perez Olivares , cura propio de Velez-Rubio.
- D. Ignacio Martinez , presbítero.
- D. Julian García Alonso , mayordomo del Seminario conciliar de San Gerónimo de Burgos , por dos ejemplares.
- D. Joaquin Cabrera , vizconde de la Torre.
- D. Miguel Ignacio Artigues , canónigo de la santa iglesia catedral de Palma.
- D. Manuel Cruz , cirujano.
- D. Fermin Peralta , propietario.
- D. Isidro Cepero , dignidad arcipreste de la santa iglesia catedral de Guadix , por dos ejemplares.
- D. Ramon Rebellon , propietario de Vivero.
- D. Manuel Carreño , cura propio de San Cipriano de Zamora.
- D. José Sanchez Tolosa , cura ecónomo de San Isidro de Zamora.
- D. Fr. José Calvo.
- D. Pedro Cabello , presbítero.
- D. Juan Peralta y Almendro , presbítero.
- D. Santiago Gimenez , presbítero.
- D. Luis José de Ayala , presbítero.
- D. Miguel de Lara y Valencia , cura párroco de Benamejí.

- D. José Santos , presbítero.
- D. Agustín Pelayo Delgado , abogado.
- D. Julian Villar y Nuñez , presbítero.
- Dr. D. Bernardo Conde y Corral , cura párroco y secretario del Ilmo. Sr. obispo de Lugo.
- D. Manuel Arce , catedrático del Seminario de Lugo.
- D. Manuel Prado , propietario.
- D. Juan Fernandez , presbítero.
- D. Gabriel Esteve , presbítero.
- D. Miguel Yañez de la Parra , cura párroco de Tovar.
- D. Juan Casanovas , estudiante.
- D. Jaime Comas , estudiante.
- D. Francisco Gali , estudiante.
- D. Juan Puig , estudiante.
- D. Ramon Pujadas , estudiante.
- D. Cándido Riera , estudiante.
- D. Francisco Trilla , estudiante.
- D. José de Ustara.
- D. Matias de Ibarzabal , presbítero.
- D. Manuel Francisco Rodriguez , cura párroco de Santiago de Vivero.
- D. Patricio Gil.
- D. Manuel Negueruela , canónigo de la santa iglesia catedral de Valladolid.
- D. Ildefonso Dominguez , beneficiado de Tordemus.
- R. P. Fr. Macario Esjuela.
- Dr. D. Joaquin Cordon , provisor y vicario general del obispado de Orense.
- D. Felipe Fernandez , licenciado y abad de Sta. Eufemia de Orense.
- D. Juan Bautista Alvarez , prior de Beade.
- D. Tomás Alvarez , arcipreste de Trives.
- D. Bonifacio Salgado , cura párroco de Valdeorras.
- D. Ignacio Orois , presbítero.
- D. Vicente Andrés.

- D. Manuel Pujol y Masia.
- D. José María Perez.
- D. Felix Juncá , presbítero y catedrático del Seminario Tridentino de Gerona.
- D. Mariano José de Iburgüengoitia , presbítero.
- D. Cárlos Bermudez Maseda , presbítero.
- D. Manuel Morales y Urbano , cura teniente de Santiago de Málaga.
- D. Pedro Campos y Mellinas , presbítero.
- D. Eustaquio José Noriega , presbítero.
- D. Manuel Perez Maraver , presbítero.
- D. Santiago Abad , presbítero.
- D. Manuel Benito Fraygero , presbítero.
- D. Juan Diez , presbítero.
- D. Blas Torres , presbítero.
- D. Antonio Bergadá , presbítero.
- D. José Ruscalleda , farmacéutico.
- D. Manuel Garcia del Real , presbítero y catedrático de Sagrada Teología de la Universidad de Sevilla.
- Sr. D. Cayetano Romero , gobernador eclesiástico de la abadia de Alcalá la Real.
- D. Pedro Tiburcio Madinas , presbítero.
- D. Manuel María Santos Placer , presbítero.
- D. Francisco Navarro , abogado.
- D. Miguel Dominguez , cirujano.
- D. Ramon Orduña , notario.
- D. Nicolás Sanchez , empleado.
- D. Hermenegildo Sanchez , canónigo de la colegiata de Lorca.
- D. Juan Sandoval , cura ecónomo de la parroquial de Santiago de Lorca.
- D. Antonio Ayala , cura ecónomo de la parroquial de San Pedro de Lorca.
- D. Eugenio Rebollo , cura ecónomo de Huercal.
- D. Alfonso Caro.
- Sr. Dean de la santa iglesia catedral de Zaragoza.







2

9780