

La edición francesa ha sido enriquecida abundantemente con nuevas consideraciones, tanto geológicas como históricas. (1)

Me atrevo a esperar que este trabajo, a pesar de su forma popular, merecerá la atención y el escámen de algunos de los hombres científicos de que la Francia tan justamente se honra y gloria.

EL AUTOR.

Copenhague, Septiembre 15 de 1846.

---

(1) Apesar del atractivo que esta obra pueda tener, tanto para la imaginación como para la curiosidad, como su objeto es en el fondo científico, se ha preferido no sacrificar mucho al género de nuestra lengua (tan diferente del de las del Norte) por reproducir ante todo, el original con la mas escrupulosa fidelidad.—(Nota del editor frances).

---

---

## PRIMERA PARTE.

---

### GEOLOGIA.

#### I.

##### OBSERVACIONES PRELIMINARES.

Hubo un tiempo en que los hombres científicos pudieron tener la legítima pretension de abrazar la totalidad de los conocimientos humanos. Hoy el individuo mejor dotado reconoce humildemente que la vida apenas basta para sondear uno solo de los innumerables manantiales de donde brota la ciencia. Aún queriendo limitarse á las verdades mas esenciales, se pierde en la inmensidad de los hechos que la naturaleza y la historia le ofrecen á su escámen. Sin embargo de esto ¿quién se atreveria á suponer que el círculo de las ciencias, por inmenso que nos parezca, ya no sea susceptible de aumento? ¿Quién se atreveria à reposar en la engañosa ilusión de que nosotros hemos llegado al tér-

mino de la lucha que la verdad sostiene desde el principio de los siglos, contra la superstición, la ignorancia y la duda? ¿Qué inteligencia, por limitada que sea, puede creer que el astro del progreso ha disipado completamente las nubes de la ignorancia, que ocultan á la humanidad su término supremo, la verdad y la libertad, cuando la antorcha de la ciencia no ilumina aún mas que algunas eminencias del mundo intelectual? Al contrario, ¡cuán restringido no es el número de aquellos que en medio de las generaciones que la tierra ha visto nacer y morir, han ejercitado su inteligencia en comprender las leyes que rigen el Universo! ¿Y no tenemos que deplorar que la mayor parte de estos hayan temido participar sus descubrimientos á sus contemporáneos? En efecto, tenían razón en temer á la multitud, que por sus prevenciones, sus supersticiones y su egoísmo, siempre ha sido un obstáculo para la perfección del hombre: esa masa refractaria una vez vencida recibe con indiferencia las verdades que nosotros miramos hoy como las joyas mas preciosas de la inteligencia. El mismo cristianismo ¡qué lucha tan encarnizada no ha tenido que sostener para establecer sus doctrinas! Han transcurrido ya mas de diez y ocho siglos y aún no llega á la cuarta parte de los habitantes del globo los que han adoptado las formas exteriores de esta religión, á la vez tan sencilla y tan elevada.

Las ideas que hoy tenemos de la forma de la tierra, de sus climas &c., ideas que cada uno adopta ciegamente como banalidades que no necesitan examinarse, cuántos combates no han tenido que sostener contra la grosera credulidad y la caprichosa ignorancia del pasado! ¡Cuántos siglos no han sido necesarios para que se decidiese á renunciar á la antigua teoría de la forma plana de la tierra! ¡Cuántos para que se reconociese que en el Norte no reina un frío eterno que todo lo entumece y que mas allá del ecuador, pasado con tanto terror por los compañeros de Gomer, no ecsiste un fuego devorante! ¡Cuántos otros para que Colon convenciese á su incrédulo siglo de la idea, que ahora nos parece tan sencilla, de que bogando al traves del Atlántico se encontraban tierras hasta entónces desconocidas! ¡Cuántos en fin, para que se admitiesen las poderosas leyes que rigen el universo, y forzan á la tierra y á los demas planetas á describir órbitas al rededor del Sol! No obstante esto, la verdad ha salido triunfante de estas luchas; y aun aquellos mismos que al principio la habian desdeñado, se han visto al fin obligados á servirla, inclinándose ante su omnipotente fuerza. Esto es lo que ha sucedido desde que se hizo notar el primer movimiento intelectual entre los hombres: y lo mismo sucederá mientras el mundo ecsista, con la sola diferencia de que mientras mas se difundan las luces, mas universalmente será reconocida la verdad.

Fortificado con esta persuasion, voy á tratar de explicar una página del gran libro de la naturaleza, página muy oscura todavía, pero de un contenido que asombra por su riqueza. No he sido guiado por un vano pensamiento de creer que mis opiniones estén esentas de error, sino por el irresistible deseo de entregar al ecsámen de los sabios una serie de hipótesis que en el fondo, estoy íntimamente convencido, son verdaderas. Ante todo debo observar, que no es solamente bajo el punto de vista geológico como deseo que se juzgue esta obra, cuyo objeto es aclarar una época notable de la historia de la humanidad, sino muy particularmente bajo la relacion histórica: por este motivo me atrevo á reclamar la indulgencia de los geólogos de profesion, por los errores que pueda haber cometido, pues aunque sea cierto que un autor no debe publicar sus obras sin haberlas ántes madurado y estudiado suficientemente, tambien lo es, por otra parte, que no debe retardar demasiado en someter al público los resultados cuya esactitud le parece evidente, y cuya vulgarizacion puede contribuir á derramar gran luz sobre la ciencia. No ignoro la gran diferencia que ecsiste entre las conclusiones que establezco en este libro y las opiniones emitidas sobre la misma materia por filósofos y sabios eminentes: no se me oculta la resistencia que estas opiniones encontrarán tal vez en muchas partes;

pero en este punto confio en la imparcialidad con que los hombres serios ecsaminarán este ensayo. Espero aun mas: si logro persuadir á esas personas de la esactitud de mi principal idea, ellas desarrollarán la teoría que yo espongo en fugitivos rasgos: conviniendo tambien en lo que deja que desear esta obra en cuanto á la forma, solo notaré que siendo su objeto principal la esplicacion del diluvio y los fenómenos que á él se refieren, no es trabajo de pocos momentos. Hay en el fondo de ella una idea, que hace muchos años despertó en mi mente, y que he madurado en medio de dudas y combates. Seducido por la autoridad de los sabios que me pareció estaban en oposicion con ella, la deseché muchas veces, pero fué para volverla á tomar con nuevo interes y con una nueva fuerza de conviccion. ¿Por qué no lo he de decir? no he podido persuadirme que la relacion del Génesis, sobre el diluvio, no descansase sobre un fondo histórico, aunque encerrando una gran verdad en todo lo que contiene de esencial. Con esta duda me he dirigido entónces á las fuentes de la historia y de la ciencia, y el estudio de las tradiciones históricas no ménos que el contorno que presenta el litoral de las cinco partes del mundo (que por todos lados señala la antigua estension de los mares) me han confirmado en la idea que me habia formado del acto de la creacion, tal como se cuenta en la Biblia.

Antes de tocar la materia de este libro, con el fin de ponerlo al alcance del mayor número de lectores, séame permitido esponer el *sucinto compendio de la historia de la geología*, despues de haber hablado de los *fósiles*, de esos interesantes restos de un pasado muy distante de nosotros. En seguida presentaré un *cálculo de las diferentes capas* que constituyen la *corteza* de la tierra segun su edad relativa, esplicando de una manera sencilla, cómo el globo ha llegado sucesivamente á su estado actual, ó en otros términos, como el mundo, nombre glorioso que damos a nuestra tierra, tan pequeña y miserable en proporcion del universo entero; como, digo, ha sido creado el mundo. Es superfluo decir que mi intencion no es dar aquí un curso de *geología sistemática*.

Hubo un tiempo en que los sabios, por otra parte exentos de preocupaciones, sonrieron al pensamiento de que la tierra, tal como hoy ecsiste, pudo haber sido creada por la simple palabra del Todopoderoso, no viéndose en la relacion del Génesis mas que una narracion figurada, acomodada á la limitada inteligencia del pueblo de Israel. Se afirmaba, con la obstinacion que caracteriza generalmente á la incredulidad, que Dios hubiera empleado un cierto número de dias en la creacion del mundo, porque eso habria sido indigno de su Omnipotencia. Así es como un celo mal aplicado ha-

cia desechar los testimonios de la Creacion del mundo que nos ha trasmitido la Escritura, olvidando que el establecimiento de las leyes eternas é inmutables, en virtud de las cuales la tierra y el universo se han desarrollado *gradualmente*, suponen, así como la misma Creacion, la intervencion de un Dios infinitamente sabio y Todopoderoso.

Por la geología se confirma la exactitud de lo que refiere el Génesis respecto á la creacion, siempre que no se obstinen en confundir el espíritu con la letra. Estamos llamados, tanto en este como en cualquiera otro asunto, á hacer uso de la facultad de pensar y de reflexionar que Dios nos ha concedido como el mas precioso de sus bienes. Proce- diendo de esta suerte, cada uno puede encontrar en la Escritura una esposicion sencilla y verdadera de la creacion conforme á las leyes geológicas y dignas de su Divino autor. Si hay algo que deba asombrarnos será únicamente que hasta los siglos XVIII y XIX algunos sabios, armados con toda la ciencia y esperiencia de lo pasado hayan tenido la idea de probar algunas de las verdades que Moisés habia enseñado á su pueblo.

Desde el tiempo de Aristóteles admitian los antiguos cuatro elementos: la tierra, el fuego, el agua y el aire, que suponian ser los principales constitutores de la naturaleza entera y á los cuales podian

reducirse todos los cuerpos por medio de los procedimientos químicos. Posteriormente han probado los químicos que esos cuatro elementos se componían de otros; y hoy se cuentan nada ménos que cincuenta cuerpos simples que tal vez se descompondrán á su turno á medida que progresa la ciencia.

Segun los experimentos que esta ciencia ha hecho y los datos que posee, hasta ahora solo hay diez y seis elementos que concurren á la composicion de la corteza de la tierra, lo mismo que á la de los fluidos que la cubren y circundan, ó que se encuentran en una circulacion contiua. Estos elementos son, el oxígeno, el hidrógeno, el azoto, el carbono, el azufre, el fluoro, el cloro, el fósforo, el silicio, la alumina, la potasa, la sosa, la magnesia, el calcium, el fierro y el manganeso. Los seis primeros de estos elementos hacen el papel principal.

Sin embargo, es muy raro que estos elementos se encuentren en el estado puro. Generalmente se combinan entre sí de una infinidad de maneras, dando de este modo nacimiento á diferentes cuerpos compuestos que están dotados de propiedades particulares, segun las proporciones en las cuales se mezclan. Así es como *la atmósfera* de nuestro globo se compone de muchos gases; pero principalmente de oxígeno y de azoto en la proporción de

cerca de 21 á 79 que se mantienen en el estado aeriforme por la fuerza estensiva del calor: el *agua* se compone de oxígeno y de hidrógeno en la proporción de 89 á 11: el fuego proviene de una combinación particular de oxígeno, azufre, cloro &c., con los diferentes cuerpos combustibles: las diferentes *tierras* son, segun las investigaciones de los químicos modernos, óxidos de metales, es decir, combinaciones particulares de los metales con el oxígeno. Un gran número de minerales no son mas que precipitados de agua principalmente de la del mar.

Los antiguos ya habian admitido que *el agua* habia gozado un papel esencial en la formacion de la corteza terrestre. Refiere el Génesis, que ella ántes de la aparicion de los animales, de las plantas y del hombre, cubria la tierra: segun las tradiciones de los chinos, y de los egipcios el agua es el elemento primitivo: las tradiciones de la India cuentan que el agua fué la primera obra del Creador, y que los habitantes del Nuevo-Mundo, entre otros, los mexicanos y los peruanos, llamaban a la primera edad del mundo la edad del agua.

No es necesario ser un observador consumado para percibir, bajo el punto de vista físico, que la mar ha desempeñado un papel capital en la historia de la formacion de los continentes. En los autores de todos los siglos encontraremos tambien

frecuentes alusiones á esta accion de las aguas; mas el mérito de haber establecido de una manera científica, *que todos los terrenos del globo son depósitos marinos*, y por consecuencia, que en los siglos pasados la mar cubrió la mayor parte de los actuales continentes, pertenece exclusivamente á los geólogos de estos últimos tiempos. Ellos son los que nos han enseñado que por todas partes donde se penetra en las entrañas de la tierra para sacar los metales, se encuentran depósitos semejantes á aquellos que la mar forma en nuestros días: que esos depósitos están dispuestos por capas, unas sobre otras, con un orden y regularidad perfectas, aún en los mismos puntos donde la disposicion primitiva ha sido alterada por alguna catástrofe. Si por otra parte se considera, que muchos de esos terrenos contienen petrificaciones de plantas y animales marinos, que por razon de su número y de las circunstancias en que se les halla, prueban difícilmente que deben haber perecido *en el mismo lugar donde vivieron*, no se dudará que la mar no haya efectivamente cubierto esos puntos en épocas anteriores á la nuestra.

Para comprender bien lo que precede es indispensable que tratemos mas detalladamente de los *fósiles*, cuerpos que constituyen una de las partes esenciales de nuestros conocimientos geológicos.

## II.

## FÓSILES.

Se formaria una idea falsa de los *fósiles*, si se creyera que siempre son restos de cuerpos orgánicos de animales ó de vegetales petrificados. Frecuentemente un fósil no es otra cosa *que un mineral reemplazando el espacio primitivamente ocupado por un cuerpo orgánico, vegetal ó mineral, cuyas partes duras han sido sucesivamente penetradas y reemplazadas por sustancias minerales*. Algunas veces se opera esa sustitucion con tal precision, que los últimos toman enteramente la estructura y la forma de las partes consumidas, lo cual da al mineral una semejanza sorprendente con el cuerpo orgánico destruido. Por este medio la madera se ha transformado ya en cuarzo-ágata grosera, ya en ópalo: partes de sílex han reemplazado la sustancia ve-