

CIENCIAS AUXILIARES.

HIGIENE.

Geogenia del Valle de México en sus aplicaciones climatológicas primitivas, y en la perforacion de los pozos artesianos de aguas minerales.

SITUACION GEOGRÁFICA DEL VALLE DE MÉXICO.

Con el objeto de tratar con exactitud la materia de que nos vamos á ocupar, haré una reseña compendiada de lo que geográficamente comprende el Valle de México. (Figura 1.ª)

El Valle de México ó de Tenoxtitlan, á 2268 metros de altitud, se halla situado en territorios del Distrito Federal y Estado de México: sus límites geográficos se determinan hácia el N. por el cerro de Sincoque á los $19^{\circ} 51' 18''$ latitud N. y á 6 horas $36' 55''$ de longitud O. de Greenwich: al S. por el cerro del Teutli, colocado á los $19^{\circ} 13' 34''$ latitud N. y 6 horas $36' 2''$ longitud O. Greenwich: al E. por Texcoco situado astronómicamente á los $19^{\circ} 30' 52''$, latitud N. y á 6 horas $35' 27''$ longitud O. Greenwich: y al O. por la hacienda de los Morales que queda á los $19^{\circ} 26' 7''$ latitud N. y á 6 horas $36' 45''$ long. O. *

Entre estos rumbos primordiales hay varios puntos intermedios cuyas posiciones geográficas sirven para limitar el sinuoso perimetro de esta comarca geográfica mexicana; así es que comenzando por los rumbos intermedios al N. y E., tenemos al N. E. al cerro de Chiconautla á $19^{\circ} 39' 11''$ latitud N. y á 6 horas $35' 47''$ longitud O., desde donde se levanta una cordillera que corre de S. á N., hallándose al extremo N. E. el cerro de Paula y al extremo O. el cerro grande de Xalpa: entre las dos eminencias de Chiconautla y Paula existe la poblacion de Tecama á $19^{\circ} 42' 43''$ latitud N. y á 6 horas $35' 47''$ longitud O., quedando el cerro de Paula, como se dijo, al N. E. á $19^{\circ} 47' 32''$ latitud N. y á 6 horas $35' 35''$ longitud O. A la base S. O. del cerro de Paula y á continuation de Tecama se notan el cerro Xoloc y el Puerto de Reyes á $19^{\circ} 47' 19''$ latitud N. y 6 horas $35' 53''$ longitud O.: adelantando más al O., rumbo á Cerro Blanco, se halla Zumpango, poblacion cuya posicion astronómica es de $19^{\circ} 47' 58''$ latitud N. y 6 horas $36' 19''$ longitud O.; finalmente, avanzando más al O. se encuentra el cerro Grande de Xalpa ó Cerro Blanco á $19^{\circ} 50' 33''$ latitud N. y á 6 horas $36' 32''$ longitud O.

Siguiendo los rumbos intermedios entre N. E. y E. notaremos á Totolcingo

* La Comision hidrográfica refiere todas las longitudes á Greenwich, y estos datos son suministrados por sus trabajos.

pueblo situado abajo de la falda austral de Chiconautla y despues San Salvador Atenco á los $19^{\circ} 30' 50''$ latitud N. y á las 6 horas $23' 71''$ longitud O., la Magdalena pueblo situado á los $19^{\circ} 29' 40''$ latitud N. y á 6 horas $37' 10''$ long. O.

En suma, los limites entre N. y E. se demarcan como sigue: *Cerro de Sincoque, Cerro Blanco, Xoloc, Cerro de Paula, Cerro de Chiconautla, Totolcingo, San Salvador Atenco, la Magdalena y Texcoco.*

Seguendo la demarcacion de los lugares que limitan la region S. E. entre el E. y S. hallarémós al S. de Texcoco á San Mateo, avanzando más hácia el S. tenemos á Santiago Cuatlalpan y luego á San Vicente Chicoloapan, cuyas posiciones geográficas no están observadas; sigue el cerro de Chimalhuacan á $19^{\circ} 23' 53''$ latitud N. y á 6 horas $35' 44''$ longitud O.; despues de ésta y más al S. viene el cerro del Pino á $19^{\circ} 20' 55''$ lat. N. y á 6 horas $35' 35''$ long. O., al S. E. de esta última elevacion se observa Ixtapalucan á $19^{\circ} 18' 59''$ de latitud N. y á 6 horas $35' 27''$ longitud O. y al S. E. del anterior queda San Martin Cuatlalpan situado á $19^{\circ} 16' 16''$ latitud N. y á 6 horas $35' 15''$ longitud O.; este último pueblo limita por ese rumbo el Valle de México; pero completamente al S. del cerro del Pino se avanza Ayocingo á $19^{\circ} 12' 15''$ latitud N. y á 6 horas $25' 16''$ longitud O., cuyo pueblo con el cerro del Teutli á $19^{\circ} 13' 34''$ de latitud N. y á 6 horas $36' 2''$ longitud O., que es el extremo S., forman la linea de demarcacion de los rumbos situados en el E. y S. del Valle; por consiguiente, la demarcacion de este perimetro la determinan Texcoco, Santiago Cuatlalpan, San Vicente Chicoloapan, el cerro de Chimalhuacan, el del Pino, Ixtapalucan, San Martin Cuatlalpan, Ayocingo y el cerro del Teutli.

En la demarcacion de los rumbos comprendidos entre el N. y el O. hallarémós á Tepozotlan al S. E. del cerro de Sincoque que hemos señalado al extremo N., poblacion situada en un pequeño valle que está en conexion con el de México á $19^{\circ} 42' 50''$ latitud N. y á 6 horas $39' 53''$ longitud O.; al N. E. de esta poblacion se encuentra Teoloyuca que limita el Valle abajo de Huehuetoca á $19^{\circ} 44' 47''$ latitud N., y á 6 horas $36' 38''$ al S. de esta poblacion se ve Puente Grande y un poco al S. E. Cuautitlan, poblacion que reposa sobre el Valle del mismo nombre y cuya ciudad está á $19^{\circ} 40' 11''$ latitud N. y á 6 horas $36' 38''$ longitud O. Cuautitlan como Tepozotlan forman un valle ménos alto que el de Zumpango; pero más que el de México, cuyos valles están en conexion con este último por el puerto y cañada que existe entre el cerro de Chiconautla y las montañas E. que corren hácia San Cristóbal Ecatepec en que termina la Sierra de Guadalupe. Esta es la causa porque aparentemente de San Cristóbal en direccion al Norte se dice que el Valle de México está más elevado en esa region, cuando en realidad la geología nos muestra que este fenómeno aparente es debido á la formacion de los Valles de Zumpango, Cuautitlan, Atzacapozalco y Tlalnepantla, que siendo más altos están en conexion con el verdadero Valle de México, terminado al N. por la Sierra de Guadalupe, pues para nuestro es-

tudio geológico esta delimitación es la más natural, por consiguiente continuando la demarcación del Valle de México por el N. de la Sierra de Guadalupe hallaremos á Tultitlán á $19^{\circ} 38' 55''$ latitud N. y á 6 horas $37' 00''$ longitud O.; Santa María, Coacalco, San Lorenzo, San Cristóbal Ecatepec á $19^{\circ} 35' 35''$ latitud N. y á 6 horas $30' 16''$ longitud O.; por el S. de la Sierra de Guadalupe se hallan Tulpetlac á $19^{\circ} 34' 09''$ latitud N. y á 6 horas $36' 06''$ longitud O., Xalostoc, Zacoalco, Guadalupe Hidalgo, ciudad situada á $19^{\circ} 29' 09''$ latitud N. y á 6 horas $36' 23''$ longitud O., siguiendo la demarcación de la parte S. O. de la Sierra de Guadalupe hallaremos la hacienda de la Escalera, las de San Lucas, Santa Cecilia, San Rafael y San Javier, de terrenos muy fértiles en el Valle de Tlalnepantla, ciudad cabecera de Distrito situada á $19^{\circ} 32' 25''$ latitud N. y á 6 horas $38' 35''$ longitud O. Desde esta ciudad hasta la hacienda de los Morales que marca el extremo O., se hallan muchas haciendas y pueblecitos que determinan el perímetro N. O. del Valle.

Se encuentran, pues, en el perímetro N. O. del Valle de México, Teoloyucan, Tepozotlán, Cuautitlán, Tultitlán, Santa María, Coacalco, San Lorenzo, San Cristóbal Ecatepec, Tulpetlac, Xalostoc, Zacoalco, Guadalupe Hidalgo, Escalera, San Lucas, Santa Cecilia, San Rafael, San Javier y la población de Tlalnepantla con otras haciendas y pueblos que existen en los Distritos de Atzacapozalco y Tacuba, en donde está ubicada la hacienda de los Morales que marca el extremo O. del Valle de México.

Completando la demarcación geográfica del perímetro comprendido entre los rumbos S. y O. ya señalados, tenemos que la base de la falda boreal del cerro del Teutli limita el borde austral de los lagos de Chalco y Xochimilco, quedando el pueblo del mismo nombre situado á los $19^{\circ} 15' 51''$ latitud N., y á 6 horas $36' 19''$ longitud O.; al O. de Xochimilco y á 5 kilómetros está el cerro de Xochitepec á $18^{\circ} 46' 56''$ latitud N. y á 6 horas $39' 00''$ longitud O., y cuya falda oriental limita el Valle por el S. O., Huipulco al N. O., y al N. Santa Úrsula, San Pablo y San Antonio, hacienda que queda á $19^{\circ} 19' 25''$ latitud N. y á 6 horas $36' 28''$ longitud O.; se nota luego Coyoacan, cuya posición astronómica es de $19^{\circ} 20' 59''$ latitud N. y 6 horas $36' 34''$ longitud O.; después el rancho de Nápoles; en seguida se observa Tacubaya á $19^{\circ} 24' 14''$ latitud N. y á 6 horas $36' 40''$ longitud O., y Chapultepec á $19^{\circ} 25' 17''$ latitud N. y á 6 horas $36' 38''$ longitud O., y finalmente, los Morales, hacienda que es como ya hemos dicho el límite O.

Por tanto, forman el perímetro S. O. del Valle de México el cerro del Teutli, Xochimilco, el cerro de Xochitepec, Huipulco, Santa Úrsula, San Pablo, la hacienda de San Antonio, Coyoacan, Rancho de Nápoles, Tacubaya, Chapultepec y la hacienda de los Morales. (Figura 1.ª)

Según esto, el Valle de México se compone geológicamente de tres cuencas principales colocadas de N. á S. á distintos niveles y á diferentes alturas sobre

el nivel del mar, y la estructura y topografía de ellas me hace creer que en los tiempos geológicos de la edad mesozoica existía un fondo calcáreo sumergido dentro de las aguas del mar calcáreo de aquel periodo, y que los levantamientos de ese suelo cretáceo producidos por las acciones plutónicas y volcánicas del periodo eruptivo y volcánico, determinaron tres vastas cavidades cuyo fondo se formó á expensas de las cimas de los sistemas de montañas que no surgieron como las que existen exteriormente al derredor, presentando las altitudes que el Popocatepetl, Ixtaccihuatl, Ajusco, Caldera, Monte de las Cruces, Nevado de Toluca, Rio Frio, Telapón, Chimalhuacán y los diversos sistemas que éstas forman, como se manifiesta en el corte vertical *schemático* que se presenta en la figura 2.^a De las observaciones y reconocimientos practicados resulta en efecto, que la estructura geológica del Valle de México depende de la serie de fenómenos eruptivos, volcánicos y plutónicos que se han verificado, así como de los aluvionarios antiguos y modernos; pero que estos fenómenos ligados entre sí, se han presentado con el orden inquebrantable en que se han sucedido unos á otros durante el largo trascurso de la biología cósmica y despues de los periodos sedimentarios mesozoicos.

RASGOS CARACTERÍSTICOS DE LA GEOLOGÍA UNIVERSAL Y DE LA PARTICULAR DEL VALLE DE MÉXICO.

La tierra, este extenso planeta que habita el hombre considerándolo como su lugar de arraigo, como el medio más perfecto para que en él y por él pueda vivir, se ha criado á expensas de la materia y el movimiento regidos en sus transformaciones por las leyes de la gravitacion universal. Este planeta, considerado como *habitatulum* del hombre y de las diversas especies animales que actualmente viven en él, ha necesitado una série de trasformaciones permanentes y de larga duracion que han requerido millares de siglos para verificarse, á medida que se iba avanzando en los periodos vivificantes de la biología de la tierra y de la biología humana: la perfectibilidad de la organizacion del hombre necesitaba la perfeccion de la organizacion de la tierra, pues por perfecto que sea el hombre, por íntegros que tuviera sus órganos, jamás podría vivir si la tierra no estuviera dotada de su vida propia, para que el hombre disfrute de los elementos de su vida á fin de conservar la suya; igualmente se notaria que por perfecta que sea la tierra si el hombre fuera imperfecto en su organizacion jamás podría vivir. De esta reciprocidad tan completa y tan fisiológica se saca una conclusion: «para que el hombre hubiera podido vivir en la superficie del planeta que habita, se ha necesitado dar vida á la tierra trasformándola desde el estado cósmico de vaporizacion en que la materia que la constituye se halló en su primitivo modo de sér, hasta ponerla en estado sólido dotada de todos los elementos biogénicos.» Las trasformaciones sucesivas que el planeta ha re-

cibido han constituido los diversos períodos geológicos, como las recibe el huevo humano desde que se fecunda hasta que caduca constituyendo también las diversas edades de su vida.

Esas diversas transformaciones que han producido la vida de la tierra, constituyen la geogenia y la geología, ciencias que resuelven multitud de cuestiones biológicas y telúricas que se hallan en conexión con los organismos y con nuestro planeta. Los progresos de la vida cósmica y los progresos de la vida de los seres orgánicos, hé aquí el objeto del estudio de la geología, supuesto que las diversas transformaciones de la tierra traían consigo las circunstancias que determinaban la vida de los animales y de las plantas en cada época geológica.

¿Cuántos millares de siglos han trascendido para que las materias sólidas que hoy la forman se hayan liquidado transformándose de una masa vaporosa en otra líquida?

¿Cuántos otros se han necesitado para ir solidificando por la acción alternativa de la agua que caía fría, después de vaporizarse, las capas ígneas de los materiales fluidos, para empezar á constituir la costra sólida de la tierra?

¿Cuánto tiempo se necesitó para que la gravitación universal empleara sus esfuerzos con el objeto de producir la serie de fenómenos meteorológicos y cósmicos que produjeron el agua, el aire y los diversos materiales tan útiles á la vida del hombre?

¿Cómo se crearon los gérmenes de los diversos animales y vegetales que iban caracterizando la vida de los diferentes períodos geológicos, hasta hacer aparecer el germen del hombre y determinar su vida?

¿Por qué mecanismo, de la creación de la vida de la tierra, se pudo pasar lentamente á la vida rudimentaria, mineralógica, fitológica y zoológica para llegar luego á la vida perfecta antropológica?

Por el dinamismo de la materia en la que el Gran Hacedor de cuanto existe, ha impreso esa serie de leyes inmutables, por cuya eficacia ora se convierte en mineral, ora se transforma en planta, ora se metamorfosea en animal. Por el dinamismo que la materia ha recibido para verificar sus transformaciones físicas y fisiológicas; por el dinamismo que existe determinado por la gravitación universal, en la luz, en el calor, en la electricidad y en el magnetismo.

Observad nuestro planeta actual: en cada fenómeno físico, cósmico ó antropológico veréis al dinamismo que obra sobre el agua, sobre la atmósfera, sobre el suelo, sobre los mares, sobre las plantas, sobre los animales y sobre el hombre. En la materia sólida que forma el suelo de nuestro planeta tenéis los climas, las estaciones, el *habitaculum* de las razas humanas; en fin, la vida, y todo producido por la perfectibilidad del organismo de nuestro globo terráqueo; todo traído por la serie de períodos geológicos verificados en un cuerpo celeste en embrión, que fué transformándose de período en período hasta traer la era del hombre.

Esta es la causa por qué esos distintos periodos geológicos se llaman edad azoica ó sin vida, paleozoica ó de vida muy antigua, edad mesozoica ó de media vida, edad cenozoica ó de vida moderna, y finalmente la era humana ó edad antropológica que trajo consigo la vida actual del hombre.

La naturaleza ha querido, por tanto, que en la edad antropológica de la tierra, hallara el hombre cuanto le era preciso para sostener y mantener su vida sobre ella: habia protegido por sus inmutables leyes la formacion de los terrenos paleozoicos en donde se hallan los criaderos silurianos, devonianos, carboníferos y permianos, etc., y en la que aparecieron los moluscos y los pescados; por sus leyes se determinó la formacion del periodo mesozoico que creó los calcáreos de todas especies, la vegetacion correlativa y los animales capaces de vivir en la tierra y en el agua que no existieron en la época anterior, los reptiles: tras de este periodo surgió otro que hizo más perfecta la vida mineralógica, fitológica y zoológica, en que habiéndose perfeccionado los continentes elevados del seno de las aguas mesozoicas, determinadas las formaciones orográficas é hidrográficas que pululaban en una vegetacion exuberante y dotadas de una atmósfera más rica en principios biológicos que la actual, vinieron los mamíferos antdiluvianos y el hombre que apareció en un estado silvestre; este nuevo periodo se llama por los geólogos cenozoico ó de vida moderna, porque la vida moderna de los organismos animales era más perfecta conforme se perfeccionaba la estructura y la vida de nuestro planeta, é iba adquiriendo por los fenómenos permanentes un modo de sér más uniforme. Mas la vida de la tierra aún no era completa y perfecta, y se requeria que los continentes tuvieran sus límites lo mismo que los mares; se necesitaba que la atmósfera pura que habia reemplazado á las atmósferas densas y pesadas que abundaban en vapor de agua y ácido carbónico, fuera uniforme en composicion, presion, en accion meteorológica, en acciones biológicas; en fin, se necesitaba una atmósfera en que la vida de los séres organizados, tan perfectos como el hombre, fuera inalterable; á ese fin se determinaron las últimas trasformaciones geológicas por los diluvios, por los movimientos eruptivos volcánicos y plutónicos en alternancia gradual y ordenada que trajeran por fin el equilibrio definitivo de las comarcas geográficas de la tierra, creando los diversos climas peculiares á cada zona cosmográfica que alternativamente, y segun las fases que presenta la tierra alrededor del sol, al hacer su movimiento de rotacion diurna sobre su eje, su movimiento de libracion hácia sus polos, y su carrera anual en la ecliptica que determina una trayectoria elíptica, presenta en ese movimiento continuo, determinado por la atraccion planetaria de nuestro sol vivificante. Este último periodo se llama la época antropológica ó humana; época fecunda en fenómenos que tanto son propios de la tierra como del hombre, que perfeccionaron la vida cósmica como perfeccionaron la vida antropológica.

La tierra, por tanto, no consiste como muchos lo quieren en un esfereide

informe en que hay aguas y suelo, en que existen montañas y rios, en que hay atmósferas y plantas, en que éstas y los animales inferiores al hombre forman géneros, especies, familias, clases y variedades, y en que el hombre vive al acaso sin estar ligado á ella por esa série de lazos íntimos que relacionan entre sí á la materia organizada vegetal y animal con la materia anorgánica cósmica, no: la tierra es un sér cósmico perfecto que posee una atmósfera gaseosa compuesta de oxígeno, ázoe, ácido carbónico y vapor de agua, cuyos elementos existen de tal modo combinados, que lo que consumen los animales lo restauran las plantas, existiendo un movimiento de compensacion tan perfecto, que en la atmósfera no se debia notar la pérdida del oxígeno; que posee montañas dentro de sus continentes que modifican los climas por su altura y los innumerables árboles y plantas que las cubren; que mantienen las aguas bajo el suelo donde se arraigan sus raíces, para formar los orígenes cristalinos que determinan los manantiales, los riachuelos, los arroyos, los rios y los lagos; y que en las regiones altas que se pierden en las nubes, forman las nieves perpétuas que se acumulan durante el invierno á fin de que fundiéndose en la fuerte estacion de los calores, las aguas líquidas que bajan de esas altas montañas, mantengan refrigeradas las atmósferas de las comarcas calientes é infundan vida en los terrenos áridos y secos, ministrando vapor de agua, para hacer respirable el aire rarificado por el calor de los países cálidos ó por la depresion de la atmósfera; que posee grandes y pequeños valles abonados y regados en donde germinan las semillas útiles al hombre, y en donde las plantas que sirven para alimentar á los animales inferiores, adquieren una exuberancia por su lozania y vigor; que tiene sus aguas marinas en cuyos senos existen sus corrientes arteriales que llevan la vida y el calor á los continentes, haciendo nacer de su centro circulatorio, que es la gran corriente ecuatorial que tiene su origen en la África, todas las corrientes marinas secundarias, calientes y frias, que al ir á los polos calientan las regiones templadas y polares, y al volver las frias refrigeran las ecuatoriales é intertropicales; que posee dentro de sus aguas plantas, animales y minerales que forman una creacion diversa, cuyos destinos y fines están en conexion con las necesidades del hombre; en fin, la tierra es un sér cósmico tan perfecto bajo las acciones geológicas de gravitacion universal, solicitadas por nuestro centro planetario, que ellas determinan esa serie de meteoros atmosféricos que producen el mantenimiento de la climatología sobre el suelo que habitamos y engendran la vida; porque las aguas, los vientos, las lluvias, las nubes, los arroyos, los rios superficiales y profundos, alimentan la vegetacion, fertilizan los terrenos, abonan las tierras produciendo todo cuanto es útil al hombre y á los animales que lo nutren.

Se ve por esto, que la geogenia, ciencia que trata del perfeccionamiento de la tierra por las diversas trasformaciones de sus periodos geológicos, es una de las ciencias naturales más en armonia con la antropogenia ó ciencia que se ocu-

pa de las trasformaciones del hombre llevado á su completo desarrollo; y supuesto que el hombre subsiste de los medios biológicos que este planeta le ministra, es preciso ocuparnos con mucha atencion de cuanto el hombre tiene para su vida en el Valle de México.

El Valle de México no existió en las épocas geológicas anteriores á la actual, de suerte que esa extensa planicie que se ha descrito ya geográficamente, y cuyo esquema manifiesta el plano adjunto, ha aparecido despues de una serie de siglos tras de los que los periodos del crecimiento y perfectibilidad de la tierra han venido gradualmente tan luego como se habia avanzado en el equilibrio progresivo de su organizacion rudimentaria.

Durante la edad azoica que cuenta los periodos gaseosos, la trasformacion liquida y la condensacion sólida de los materiales de la tierra bajo la accion del fuego, de la gravitacion universal y de la accion de las aguas liquidas, sólidas y al estado de vapor, no habia vestigios de ningun continente y mucho ménos no existia ni el más imperfecto diseño del Valle; quizá en este periodo la tierra poseía apenas la vida cósmica de un cometa.

Al cabo de una serie numerosa de siglos, la accion recíproca del fuego, de las aguas y de los vapores determinaron en la geogenia modificaciones numerosas, pero ya estables, que trajeron la formacion de una masa sólida que se componia de rocas primitivas enfriadas á expensas de la irradiacion, de la refrigeracion por el agua, y de la sedimentacion verificada sobre las rocas frias solidificadas ya; sedimentacion que trajo la deposicion de los materiales de las rocas primitivas descompuestas por los vapores de las aguas que disgregaron los elementos mineralógicos de ellas, y siendo arrastrados por la accion de los diluvios que alternaban en acciones sedimentarias y plutónicas: en este periodo vino la edad paleozoica llamada de vida antigua ó primitiva.

Todas las capas paleozoicas que formaron, por la sedimentacion de los materiales de las rocas primitivas descompuestos, el suelo de aquella época, constituyeron los periodos siluriano, devoniano, carbonífero y permiano: el carbonífero dió nacimiento á vegetales muy exuberantes, corpulentos y llenos de vida que cubrieron completamente las tierras que existian fuera de los mares: aquella vegetacion tan abundante y llena de vigor prueba que la atmósfera de esa época era muy rica en ácido carbónico y pobre en oxígeno; y que aquellos vegetales, laboratorios químicos vivientes, se encargaron de preparar oxígeno naciente para que el aire fuera teniendo las proporciones normales que se notan en la actualidad; la misma vegetacion esparcida sobre los diversos islotes ya dichos, y que ahora se han descubierto en los diversos continentes, manifiestan que la temperatura média de la tierra y de la atmósfera era próximamente de 37° á 45° en esta capa gaseosa, ó por lo ménos tan intensa como la de nuestras comarcas intertropicales bajas. La creacion vegetal sobrepujó extraordinariamente á la creacion animal, porque la accion geogénica impulsaba la vida de nuestro

planeta á un perfeccionamiento progresivo que debia darle sér para determinar la vivificacion de los gérmenes que poco á poco se debian perfeccionar. Aquellas gigantescas plantas iban á trasformar la densa atmósfera cargada de vapor de agua y ácido carbónico de la época carbonifera en otra atmósfera pura y más adecuada del periodo mesozoico.

Hasta este momento todas las capas sedimentarias paleozoicas habian reposado sobre las rocas ígneas excesivamente calientes aún; varias se habian trasformado en sedimentos vulcanizados á expensas del calor que las rocas primitivas que hacian sus erupciones periódicas parciales ó incompletas, les comunicaban; durante este periodo, el agua líquida y al estado de vapor, tomó una parte muy activa en el enfriamiento de las erupciones graníticas y de las capas sedimentarias suprayacentes; y al cabo de un largo periodo de siglos, un diluvio copiosísimo que sobrevino por las aguas torrenciales de las lluvias y por los movimientos de atraccion planetaria de las marinas, cubrió aquellos bosques fértiles, enterrándolos debajo de los sedimentos arcillosos, calcáreos, micáceos, esquistosos y cuarzosos provenientes de las descomposiciones de los granitos, pórfidos, traquitas y feldspatos que constituian las rocas del periodo primitivo; de esta inundacion resultó que aquellos islotes cubiertos por *sigilarias*, *pecopteris*, *esfenopteris*, *odontopteris*, *neuropteris*, *licopodios*, *calamites*, *asteroflites* y *estigmarias con otros árboles*, que representaban la flora de esa época de transicion, quedaron sepultados por capas de sedimentos de distinto espesor; pero vino un periodo de rápida evaporacion, durante el cual los sedimentos se secaron gradualmente por la accion del calor central y de la irradiacion; continuó luego el calor de las erupciones primitivas, ejerciendo su accion sobre las capas sedimentarias que cubrieron los bosques carboniferos con una intensidad creciente y progresiva; vino el metamorfismo de ellas y su solidificacion determinando la formacion de la pizarra y calcáreo carboniferos, y de los esquistos micáceos y calcáreos; mas como al través de las capas sedimentarias consolidadas pizarrosas, se comunicó la accion del fuego eruptivo, se produjo la carbonizacion lenta de aquellas plantas gigantescas que han formado los criaderos de carbon fósil que no son más que la ulla, la antracita y el petróleo que abundan en todos los continentes: á la par que se verificaban estos fenómenos de combustion, hubo otros de erupcion de materias metálicas entre las que se formaron los módulos ferruginosos de carbonato de fierro con que se acompaña el carbon en los criaderos de ulla. Estas acciones sucesivas de sedimentacion y vulcanizacion dieron lugar al periodo ullífero; testigos de él las impresiones fósiles de las plantas de ese periodo, así como tambien las marcas fósiles de los animales que vivieron entónces

En pos de este periodo se presentaron los subsecuentes de transicion á fin de hacer á la tierra más apta para recibir la sedimentacion de las capas del periodo secundario; se necesitaba en el suelo mucho ácido carbónico para formar sedimentos cretáceos y dar organizacion á infusorios que como activos trabaja-

dores produjeran esos sedimentos calizos orgánicos que ayudaran y abreviaran á los siglos la formacion lenta de la sedimentacion secundaria y marina. Todos estos sedimentos depositados en largos interregnos que se sucedieron unos á otros, produjeron la edad paleozoica en la que los moluscos y los pescados predominaron como creacion orgánica animal, siendo por esto los primeros nuncios de la vida vegetativa, supuesto que en estos periodos se mostraban los más antiguos vestigios de la posibilidad de la vida orgánica, tanto vegetal como animal.

Terminadas las formaciones de transicion ó paleozoicas, y siguiendo su curso el desarrollo y perfeccionamiento de la tierra en los siglos sucesivos, vinieron ordenadamente las formaciones secundarias que iban siendo más favorables á la vida de los seres orgánicos perfeccionando los elementos que les debian de servir para el mantenimiento de los nuevos organismos. La sucesiva presentacion de los periodos jurásico, triásico y cretáceo modificaron extraordinariamente la costra sólida de la tierra y la composicion de la atmósfera y de las aguas marinas; pero incluso las capas de la época secundaria, todas las que se habian formado en los periodos geogénicos anteriores quedaron sumergidas en las aguas marinas que en esta época abundaron en policarbonato de cal, sal marina y ácido silícico, á consecuencia de que brotaron las aguas marinas de infinidad de veneros que surgian en el fondo de los mares como ahora brotan los manantiales de aguas minerales, con la diferencia de que actualmente las aguas pueden ser frias ó hirvientes y entónces siempre eran hirvientes por la accion del fuego central. Las aguas marinas de la época secundaria, fueron necesariamente calcáreo carbónicas cloruradas por varias razones: 1.^a porque la cal carbonatada que provino de la descomposicion de las traquitas y de los feldspatos se disolvia en las aguas marinas; pero su solubilidad aumentaba con la excesiva cantidad de ácido carbónico que provenia de la combustion lenta de los lechos carboniferos, que aún se quemaban poco á poco bajo el terreno permiano y carbonifero, y cuyo ácido carbónico saturaba las aguas minerales que brotaban en el seno de los mares de aquella época, por la mineralizacion sufrida en las amplisimas grutas que quedaron en los lugares en donde surgieron las erupciones primitivas. 2.^a porque abundando los silicatos calcáreos y calcáreo magnesianos, etc., y habiendo en la atmósfera una cantidad excesiva de ácido carbónico por la carbonizacion de los bosques de estigmarias, calamites, licopodios y demás plantas de la época carbonifera, el mar de esa época disolvió cantidades considerables de ácido carbónico que hicieron solubles á los carbonatos de cal y demás sales insolubles alcalino terrosas.

En el tiempo de la edad mesozoica es precisamente en donde nos debemos fijar con el objeto de estudiar la geogenia del Valle de México: hasta aqui el conjunto de caracteres generales de la geogenia y de la geología universal de nuestro planeta, que se confunden entre si al ejecutarse en todos los continen-

tes la serie de transformaciones que dieron por resultado la edad antropológica ó del hombre, en consecuencia, fijemos exclusivamente nuestra atención en la geogenia de esta comarca llamada Valle de México.

El mar mesozoico inundaba toda la superficie del terreno que constituye la República mexicana; en aquel mar estaban sumergidas las diversas capas sucesivas que se habían sedimentado y transformado en los períodos anteriores; allí se elaboran las nuevas capas sedimentarias de los diversos períodos cretáceos que concluyeron la edad mesozoica y que dilataron en formarse muchos períodos de siglos: allí se verificaban los trabajos de los políperos coralígenos que en millares de millones de pobladores se apresuraban á producir esas grandes formaciones de calizas, ó ya eran compuestas por diatomáceas y otras, como se ven en nuestro tiza, especie geológica estudiada por Ehrenberg, ó finalmente, en las capas de caliza se notaban las producciones de los *Eschara*, *Flustra* ó *Cellepora*. Evidentemente los estratos que han resultado de la acumulacion sedimentaria de estos infusorios y moluscos de tan distintas especies, han necesitado mucho tiempo para formarse; en consecuencia durante la vida de todos estos pobladores, en el trascurso de siglos y siglos, se han formado las diversas capas cretáceas del período secundario: allí se hallaban reunidas las calizas que corresponden á nuestro tiza compuestas de carbonato de cal y capas de varias especies de *diatomáceas* y otras clases microscópicas estudiadas por Ehrenberg; allí se observaban las innumerables producciones calcáreas silíceas de las *foraminíferas*; allí se notaban las incontables acumulaciones de *coprólitos* compuestos de carbo-fosfato de cal producidas por las manadas de pescados del género *sparus* que pastan en numerosas reuniones sobre los corales vivientes, y luego arrojan los excrementos elaborados en su sistema gastrointestinal y compuestos de materia orgánica que se pudre, y fosfato y carbonato de cal que se sedimenta: allí, en fin, se percibían las capas calcáreas sedimentadas en compañía de la siliza, de cantos rodados, de concreciones calcáreas silíceas más gruesas, y de las diversas conchas y moluscos de aguas marinas como los *Catillus*, las *Crania*, las *Plagiostoma*, las *Terebrátula*, las *Ostrea*, las *Turritites*, las *Belemnites*, las *Baculites*, las *Ananchytes*, las *Eschara*, las *Ammonites*, las *Hamites*, las *Hippurites*, las *Spherulites*, las *Nummulites*, y tantas otras que existieron en la edad mesozoica dentro de las aguas marinas de aquella época. El suelo originario del Valle de México se componía, por tanto, de las capas calizas del período secundario que yacían debajo del mar mesozoico y que permanecieron por muchos millares de siglos en ese trabajo constante de sedimentacion; solo algunos islotes aislados que existían fuera de las aguas marinas se hallaban cubiertos por varias plantas dicotiledóneas; pero en general la vegetacion era escasa y aún faltaban á la tierra muchos atributos de vida propia y de vida antropogénica, la génesis del hombre no había de tener lugar aunque existieran los gérmenes transformables del organismo humano á consecuen-

cia de que la climatología del globo aún no era uniforme y adecuada á las zonas geográficas determinadas astronómicamente en el esferoide terrestre; quizá aún no habian tomado su orientacion los polos de este planeta, ni tampoco se sucedian con la regularidad que hoy, las noches y los días, las estaciones y los años. ¿Cómo podia vivir un sér orgánico, dotado como el hombre, de un sistema de aparatos tan perfectos en medios tan impropios como se presentaban en la edad mesozoica? Era preciso que se verificara la formacion de los continentes; era necesario que el suelo y las aguas tuvieran sus límites geológicos; era imprescindible crear un habitaculum con todas las condiciones biológicas y con todas las circunstancias higiénicas propias á aquellos nuevos animales que iban á representar un papel interesante en esa série de periodos posteriores que debian de llegar hasta el perfeccionamiento de la éra actual. Verémos por lo que acabamos de estudiar, cómo la tierra, dotada por el Hacedor Supremo de ese movimiento constante de trasformaciones segun las leyes de geogenia y de antropogenia, ha pasado por esa ordenada série de creaciones sucesivas que han dado por resultado determinar la creacion permanente del suelo, de las aguas, de la atmósfera y del hombre, trayendo consigo comarcas geográficas y topográficas durables, climas terrestres y marinos regulares, constantes ó variables; una atmósfera cuyos metéoros, sujetos al influjo de las fuerzas físicas y de la gravitacion universal, dieran por resultado la biogenia de los animales superiores y de todas las demás especies ínfimas, antiguas ó modernas; y finalmente, era preciso que las trasformaciones de la tierra dieran vida y sostuvieran la multitud de organismos animales y vegetales, trayendo consigo la triple compensacion motriz que da por resultado la trasformacion de los elementos animales en alimento de los vegetales, y la trasformacion de los vegetales en elementos telúricos que de nuevo se trasforman en alimento del hombre y en sustancias nutritivas. Estudiémos segun esto la geogenia del Valle de México.

GEOGENIA DEL VALLE DE MÉXICO.

Ignórase si todos los continentes se levantaron del mar mesozoico lo mismo que las islas, simultánea y próximamente en el mismo tiempo. No se ha penetrado aún en las tinieblas de los tiempos prehistóricos para investigar si los fenómenos geogénicos terminaron primero en Europa y Asia á latitudes muy altas, que en África, América y Oceanía; pero lo probable, lo más cierto conforme á la lógica deductiva derivada de la geología, es que Asia y Europa fueron los continentes que salieron á luz del seno de las aguas mesozoicas, y que despues lo verificaron las Américas y Australia, África y la Malasia, Melanesia y Polinesia.

Formadas las capas calcáreas de la edad mesozoica en todo el esferoide terrestre, las aguas las cubrian todas indiferentemente en el periodo en que la

tierra no fijaba astronómicamente su ruta de modo de presentar constantemente unas mismas fases en la traslacion alrededor del sol como se verifica hoy: vino la época eruptiva plutónica, y las erupciones graníticas no surgieron fuera del esferoide sólido, quedando por lo mismo en idénticas condiciones que ántes, puesto que la resistencia de las aguas marinas, más la de las formaciones anteriores solidificas impidieron la salida de los materiales en fusion. Se regularizó y equilibró la marcha diurna, estacional y anual de este planeta, y entónces la fuerza centrifuga era mayor en el Ecuador; las aguas, por tanto, se aglomeraban en la zona ecuatorial presentando menor facilidad á las erupciones por la mayor resistencia que se encontraba en esta zona; y como la fuerza centrifuga era menor; como hoy, en las zonas templadas y en las fridas las erupciones volcánicas se verifican en el punto del esferoide terrestre en donde habia ménos resistencia, surgió, pues, la corteza terrestre en Asia, Europa y tal vez en América del N. y del S. para comenzar la formacion de los continentes á la latitud de las zonas templadas. Debido á la poca resistencia de estas regiones, las erupciones fueron fáciles y los sistemas orográficos no se elevaron muchos miles de metros sobre el nivel del mar, como sucedió con los demás; pero la accion eruptiva que habia producido la salida del continente europeo y asiático, se nulificó por el enfriamiento que determinó la resistencia de la costra sólida formada en aquellas regiones: en tanto que allá se nulificaba, acrecia en el Ecuador y zonas intertropicales en donde se acumulaba la accion del fuego central sobre los materiales en fusion, que determinaron la proyeccion y la salida de ellos en virtud de la tension de aquellas sustancias líquidas, en virtud de la accion planetaria que determina las marcas, y en virtud de la accion de la fuerza centrifuga comunicada á las sustancias fundidas por el fuego central. Verificadas al fin las erupciones por los puntos de mayor resistencia, los sistemas orográficos fueron más elevados, y los continentes á que han dado lugar afectando la forma que tiene la República mexicana y todas las formaciones americanas y africanas. De esas consideraciones se infiere, que la formacion del continente mexicano ha sido muy posterior á las formaciones de los otros continentes.

(Continuará.)

ACADEMIA DE MEDICINA.

EXTRACTO DEL ACTA DE LA SESION DEL 6 DE OCTUBRE DE 1880.

Presidencia del Sr. Lucio.

Se abrió la sesion á las siete y cinco minutos de la noche, con la lectura del acta de la sesion solemne, que fué aprobada sin discusion.

Se leyeron varias comunicaciones de la Secretaria de Justicia é Instruccion Pública y una de la Junta establecida en esta Capital con objeto de arbitrar recursos para los inundados de Matamoros.