

te, cuya altura es de 493^m; de este pico baja la línea con su mayor pendiente hasta terminar en la pequeña eminencia del cerro de las Cuchillas que sólo tiene 40^m y cuyos flancos están á pico, debido á la gran explotación que se ha hecho en ese lugar de la cantera.

De diversos puntos de esta línea, que como dijimos antes es la que puede considerarse como principal, se desprenden en diversos sentidos contrafuertes ó estribos casi tan notables como la cresta general. Los más importantes son los que se dirigen al Oriente, y entre estos se forman las principales cañadas que contiene la sierra y cuyas aguas se reúnen en el lago de Texcoco. El primero, comenzando por el Norte, es el que desprendiéndose del cerro del Reloj ó de los Ocotes sigue por los picos llamados de Coamilpa, en el último de los cuales se bifurca formando al Sur el cerro del Chiquihuite, al pie del cual se encuentran los pueblos de Jajalpa y Tultepec, y al Norte el cerro de la Cruz, en cuyas laderas se encuentra el pequeño y pintoresco pueblo de S. Cristóbal Ecatepec.

Otro de los contrafuertes importantes es el formado por los cerros del Puerto de Lobos, Cabeza Blanca y Cerro Gordo, este último se avanza bastante en el valle y llega casi hasta la orilla misma del lago de Texcoco.

Siguen otros de menor importancia hasta el formado por los picos del Petlalcal y sus dependencias, en cuyas últimas ramificaciones se encuentra la pequeña hacienda del Risco. Estos son, en resumen, los contrafuertes principales que todos se dirigen más ó menos al Oriente. En el Poniente de la sierra se encuentra otra de sus ramificaciones formada por los cerros del Panal, Cañada, Corona y Tenayo. Entre estas eminencias y el Chiquihuite se forma el valle de Coatepec, uno de los más amplios y en el fondo del cual se encuentra casi perdido el pequeño pueblo de Coatepec del cual toma su nombre. El cerro de Corona termina en la parte superior por una planicie suavemente inclinada hacia el Poniente hasta llegar á una cuesta sumamente quebrada y de difícil acceso, que es la que lo separa de

los cerros del Tesoro y Palomas, que son las primeras eminencias de la sierra por el lado del Poniente.

Largo sería describir cada uno de los accidentes principales de la sierra, y basta decir que éstos forman extensas ramificaciones en toda la parte SO. y SE.; no así en la región Norte, donde desde los vértices más altos, Encinos, Mina, Reloj, etc., se desciende rápidamente á la llanura.

Lo sumamente accidentado del terreno que acabamos de describir, no permite que las aguas que bajan de sus crestas se reúnan para formar corrientes de alguna consideración, por lo contrario, las aguas se encuentran sumamente divididas formando verdaderos torrentes, cuyo cauce está casi todo el año seco, y sólo después de las fuertes lluvias, en la estación propia, lleva al valle su contingente de ese líquido. Serían varias las corrientes que tendríamos que describir, pues por cada cañada ó por cualquiera inflexión que presenta el terreno pasa alguna; pero solamente estudiaremos aquellas en las que estén más ámpliamente representados todos los fenómenos que las demás sólo presentan en menor escala.

Las principales son las que nacen en los pliegues que se forman en las accidentadas faldas del cerro de Córdoba, algunas de las cuales bajan agua todo el año, alimentadas por algunos veneros que, aunque muy pobres, se abren salida por las grietas del terreno.

Siguen, por orden de importancia, las corrientes que han formado el valle de Coatepec y el de S. Pedro Xalostoc: el primero de éstos nace en los quiebres meridionales del cerro de los Encinos, formando dos brazos principales que se unen en un solo abajo del pueblo, para terminar en un gran pantano que conserva el agua que baja de las montañas durante el año. El segundo de estos torrentes está sumamente dividido en su parte superior, pues sus diversos afluentes nacen unos en el Acetiado, otros en el pico llamado Tierra Amarilla, y por último, los principales bajan de los muy pendientes *thalwegs*, que presentan por este lado los Encinos y el Reloj; todas estas corrientes se

reunen en una sola que, pasando por entre los pueblos de S. Pedro y de Sta. Clara Coautitla, va á terminar en el lago de Texcoco.

El carácter de estos torrentes es idéntico y su modo de formación uno mismo. Comienzan por la reunión de corrientes pequeñas y muy pendientes, formadas á su vez por tenues hilos de agua, cuyas huellas son apenas apreciables; estas corrientes después de recorrer espacios más ó menos cortos, pero siempre muy sinuosos y pendientes, se reúnen en un solo cauce de pendiente más suave, sección menos irregular y que es en donde alcanza el agua su mayor velocidad. Los lechos de estas corrientes están cavados por ellas mismas en el terreno que atraviesan, haciendo aparecer los grands *bloks* que generalmente se encuentran diseminados con alguna abundancia en los terrenos que, como estos del valle que nos ocupa, están formados por la acción mecánica del agua. En la parte donde terminan, su sección se ensancha rápidamente y su pendiente casi se hace nula, lo que origina un depósito casi instantáneo de los elementos más pesados que el agua traía en suspensión, yendo á depositar más lejos y como radiando del fin como centro, los guijarros más pequeños, y por último las arenas más finas.

Los vasos que reciben las aguas que bajan estas corrientes son dos: el lago de S. Cristóbal y el de Texcoco. El primero recibe todas las corrientes que bajan por el Norte, excepto algunas que se dirigen muy al Occidente y que seguramente van á aumentar las aguas del río de Cuautitlán. El lago de Texcoco recibe todas las aguas que bajan por el Sur y por el Oriente, las primeras por el intermedio del río de Tlalnepantla, que después que se le ha reunido el río de los Remedios toma el nombre de río de Guadalupe, por pasar muy cerca al Sur de esta villa, y desde donde corre para ir á perderse en el lago de Texcoco. En cuanto á las aguas que bajan por el Oriente directamente corren hasta el mismo lago.

PAPEL QUE DESEMPEÑA LA SIERRA
en la Meteorología del Valle.

Durante las operaciones de reconocimiento que ejecutamos con el fin de formar el croquis del terreno, se hicieron las observaciones necesarias, de barómetro y termómetro, para formar una nivelación barométrica, y en aquellos puntos en los que permanecimos algunas horas, obtuvimos series de los valores de la temperatura y de la presión atmosférica que nos han dado á conocer, en cierta manera, el papel que la sierra desempeña en el desarrollo de ciertos fenómenos meteorológicos locales.

Uno de los elementos cuyas variaciones llamó más nuestra atención, fué el de la temperatura. En efecto, por la observación constante, como es muy sabido, se ha llegado á establecer como regla general, que la temperatura en su variación diurna va aumentando progresivamente, desde las primeras horas de la mañana, hasta alcanzar un *máximo* que generalmente tiene lugar entre las dos y tres de la tarde; pues bien, este fenómeno no se verifica en las cumbres de estas montañas, como se podrá ver por los registros que van á continuación y que aun cuando presentan pocos datos, todos concurren probando lo contrario á lo que dice la regla anteriormente citada.

Cerro de Sta. Isabel.

Diciembre 3.

á 11 A. M.	13° 7
á 12 A. M.	13. 2
á 1 P. M.	12. 2
á 2 P. M.	11. 7

Cerro del Chiquihuite.

*Mayo 4.**

á 10 A. M.	17° 8
á 11 A. M.	17. 6

* Estos datos fueron tomados en una expedición particular.

á 12 A. M.	17° 0
á 1 P. M.	15. 7

Diciembre 7.

á 11 A. M.	17. 6
á 12 A. M.	20. 0
á 1 P. M.	20. 0

Cerro de Tenayo.

Diciembre 14.

á 11 A. M.	15° 7
á 12 A. M.	12. 8

Como fácilmente se vé por los registros anteriores, la temperatura pasa por un máximo que generalmente cae entre las 10 y 11^h A. M. disminuyendo después progresivamente. La explicación que se ha dado á este fenómeno es: que calentándose más el aire que está en contacto directo con la llanura, que el que se encuentra sobre la sierra, se establece un movimiento ascensional en torno de las montañas debido á la disminución del peso específico del primero, que trasporta á regiones más elevadas grandes masas de aire y vapor de agua, que por pasar á regiones donde la presión atmosférica es menor, sufren una expansión que origina el enfriamiento; y como á medida que avanza el día la temperatura es mayor, las cantidades de aire trasportadas son mayores y el calor absorbido también mayor.

A estos fenómenos es sin duda debido el que las grandes cantidades de vapor de agua que se desprenden de los lagos de S. Cristóbal y Texcoco, que son los más cercanos, se condensan formando gruesas nubes, que en los días cálidos de la estación, coronan desde temprano las cumbres de la serranía, y en la tarde avanzan sobre la ciudad dejando caer lloviznas casi periódicas, á las que por su persistencia se les ha llamado *chipichipi*. En estos fenómenos está seguramente fundada la creencia vul-

gar que designa á la Villa de Guadalupe como el punto de donde nos vienen con mayor seguridad las lluvias.

Otro de los fenómenos que deben su origen á estas montañas es la desviación de ciertas corrientes atmosféricas que reinan en los meses cálidos del año. En los meses de Marzo y Abril soplan unos vientos de NE. ó del SE. que han recibido el nombre de cuaresmales, y que son característicos por su impetuosidad, además de su extrema sequedad, y por las grandes cantidades de polvo finísimo que levantan de las regiones áridas del valle, oscureciendo la atmósfera y poniendo al tiempo en un estado sumamente molesto. Estos vientos, sin embargo de que reinan casi los dos meses citados, sólo en algunos días se hacen sentir en la ciudad, sobre todo cuando soplan del SE., pues cuando soplan del NE. se encuentran, antes de llegar á nuestra ciudad, con los contrafuertes de la sierra, los que, ó desvían á la corriente ó mitigan notablemente su velocidad, por lo que en ambos casos tan sólo sentimos si acaso una moderada brisa, y sí, á lo lejos se observan las grandes polvaredas levantadas por el viento que oscurecen todo el Oriente del horizonte.

En los meses de Octubre y Noviembre reinan, por el contrario, vientos del Norte que son notables por el descenso que hacen sufrir á la temperatura, originando los primeros fríos que se sienten en el año. Para llegar estos vientos á nosotros tienen primero que pasar por la sierra, lo que origina que aquellos que son relativamente suaves, apenas nos son sensibles, y aquellos que soplan con mayor velocidad nos llegan bastante moderados, sirviendo así este sistema de montañas como una especie de regularizador de los vientos que soplan en la ciudad.

GEOLOGÍA.

Los fenómenos volcánicos que deben haberse desarrollado en el Valle de México en épocas remotas, le han proporcionado caracteres tan especiales y señales de tal manera evidentes, que

no se puede dudar ni por un momento, que debe haber sido teatro de las manifestaciones más enérgicas del fuego central. No sólo las montañas que lo forman limitando sus contornos, entre las cuales se encuentran el Popocatepetl y el Ixtlacihuatl al SE. y el Ajusco y otras bocas al Sur; sino también todos los pequeños cráteres, los peñones y corrientes de basalto y demás formaciones volcánicas, atestiguan de una manera cierta la realización, en estas regiones, de la mayor parte de los fenómenos que se derivan del volcanismo; así como los manantiales ferruginosos y sulfurosos, las aguas termales, etc., nos acusan que aún quedan los últimos vestigios de la energía volcánica pasada.

La Sierra de Guadalupe es precisamente uno de los efectos de esa gran energía, pues en su totalidad está formada por rocas ígneas, modernas, que habiéndose abierto paso al través de las capas sedimentarias que forman el piso del valle, aparecieron en la superficie cubriendo gran parte del terreno y modificando una extensa zona de él que quedó en contacto directo con ellas. Son dos, pues, las formaciones principales que tendremos que estudiar: primero el conjunto de rocas ígneas que constituyen á la sierra, y segundo, las rocas sedimentarias sobre las cuales apareció, comprendiendo entre estas últimas las que se encuentran modificadas por la acción de las ígneas.

Las rocas principales que constituyen á la sierra pueden estar comprendidas en dos grandes grupos, que son: rocas porfídicas y rocas basálticas. Las primeras forman, casi en su totalidad, el núcleo principal de la sierra; las segundas sólo aparecen en la sierra del Tepeyac y en algunos puntos de la de Guadalupe.

PÓRFIDOS.— Los pórfidos que forman la sierra de Guadalupe se han colocado en el grupo de los traquíticos. En efecto, sus caracteres son los siguientes: masas compactas, en bancos ó cuartones más ó menos regulares, de color rosado pasando á violado, dureza de 5.5, densidad de 2.37 á 2.58, tacto áspero y superficie desigual. Están formados estos pórfidos por una

masa de feldespato común, unas veces compacta y rosada como en el Chiquihuite y Corona, otras veces finamente escorioso y gris claro como en las canteras del Risco, conteniendo ambos cristales de feldespato, albite y ortoclasia, y algunas láminas exagonales de mica parda como en el Tenayo; contienen además estas rocas vestigios de ácido titánico, pequeños granos de cuarzo amorfo, y en los extremos del SE. comienzan á presentar algunos granos de Olivino, lo que anuncia el paso próximo á los basaltos que dominan desde el cerro de Sta. Isabel al Sur. La manera de presentarse estas rocas es en masas con forma de paralelepípedos más ó menos regulares, formando capas cuya inclinación varía con la altura, pues generalmente se presentan casi horizontales en la base y perpendiculares en la cuspide de la montaña. En algunas de las eminencias que forman estas rocas, como en el Chiquihuite, se vé claramente por la disposición que afectan, que aparecieron allí por simple emisión hacia el exterior; pero en otros como en los cerros de la Esmeralda y en el del Risco, están formados por corrientes ígneas que se desprendieron de la masa general. Estos dos cerros que acabamos de citar, sin embargo de ser de los más pequeños son bastante notables; el de la Esmeralda por los fenómenos ópticos que en él se observan, y el del Risco por su aspecto y formación.

Está constituido el cerro de la Esmeralda por un gran crestón de pórfido, á cuyos lados se han depositado en gran cantidad fragmentos muy pequeños de pórfido alterado, de color rosado pasando á rojo; esta formación se observa sobre todo en la cuesta que reúne este cerro al Risco, y en ese punto se observa el fenómeno bastante curioso de ver, á ciertas horas del día, todos los objetos cercanos teñidos de verde, y los que se encuentran á mayor distancia como si fueran vistos al través de una gasa verde, presentando el color complementario al que domina en el suelo, y por cuyo motivo ha recibido este cerro el nombre de la Esmeralda.

El cerro del Risco es notable por estar formado casi en su

totalidad por una sola peña de grandes dimensiones, con una altura de 62 metros, presentando al Sur un declive relativamente suave, y al Norte los quiebres más singulares y despeñaderos de lo más pintorescos y peligrosos, que hacen por ese lado enteramente imposible el acceso al vértice. Está formada esta montañita por un *conglomerado volcánico*, propiamente una brecha, compuesta de guijarros angulosos é irregulares de feldespato soldados entre sí sólidamente por una masa de piedra pez.

Los pórfidos anteriormente descritos son explotados para formar con ellos las piedras que vulgarmente se llaman losas; las principales canteras de donde sacan todo el material que sirve para nuestros embanquetados son las del cerro de Corona, que da las losas más claras y de grano más fino; las del cerro del Chiquihuité que son casi idénticas á las del Corona, con sólo la diferencia de que constantemente hay necesidad de picar al cerro en diversos puntos, pues pronto se agotan las losas grandes en una cantera; y las del Risco que casi constituyen una traquita propiamente, y son ámpliamente explotadas por la Compañía del Ferrocarril Mexicano; hay además otras, pero de menor importancia y cuyos productos son idénticos á los anteriormente citados.

BASALTO.— Las rocas basálticas de estas montañas se presentan en masas de color negro, en algunos puntos agrisado, dureza de 5 y densidad 2.88. En los cerros de Guerrero y Sta. Isabel se encuentra en láminas de poco espesor, ó en aglomeraciones de masas pequeñas y algunas veces escoriosas. En Cerro Gordo y en los de la Cruz y Chiquihuité 2º también se encuentran grandes cantidades de basalto entremezclado con los pórfidos, que presentan un aspecto de suma alteración y casi desagregados. La presencia en estas masas de mucha mayor cantidad de Olivino que la que se encuentra en las otras rocas que hemos descrito, nos hace pensar que este conjunto de montañas debe su origen, cuando menos, á dos apariciones de rocas, entre las cuales quizá haya habido algún intervalo de tiempo

considerable. Las primeras que deben haber aparecido son las feldespáticas formando la mayor parte de la sierra y posteriormente á ellas aparecieron las basálticas, lo que explica en parte ese aislamiento que se nota entre la sierra general y los cerros de la cordillera del Tepeyac, así como los de Cerro Gordo y la Cruz, que aparentemente parecen no formar parte del sistema común.

Estas rocas basálticas son explotadas con alguna abundancia por su aplicación que tienen en los pavimentos de nuestras calles, y también sirven para formar con ellas los utensilios culinarios llamados *metates* y *mólcajetes*.

ROCAS PERIYADAS.— Debido á la alteración constante que sufren más ó menos superficialmente las rocas descritas bajo la poderosa acción de los agentes atmosféricos, ya sea que obren química ó mecánicamente, dan lugar á la formación de otras rocas cuyos elementos pertenecen á aquellos de que tomaron origen. Por orden á su abundancia describiremos: primero las arenas, en seguida las variedades de cuarzo hidratado y por último las arcillas.

ARENAS.— Todos los arroyos que bajan de la montaña traen consigo grandes cantidades de arena. Sus componentes son: granos pequeños de cuarzo; cristales y fragmentos irregulares de feldespato, generalmente muy alterado y en gran abundancia; laminitas de mica parda, sobre todo en los torrentes que bajan de Coatepec en donde además se observa que la arena está constituida por granos más gruesos é irregulares; algunos cristales de titanato de fierro que abundan más en los terrenos de Oriente. Las arenas que bajan de la vertiente Oriental se depositan en el lago de Texcoco que á su vez, en las grandes crecientes que ha tenido este lago, las ha depositado con uniformidad en todos los terrenos que se encuentran entre la sierra y el lago, cubriendo á la llanura con una capa uniforme y muy extensa de arena muy fina, entre la cual se encuentran con alguna abundancia las conchitas y caracolitos de los pequeños moluscos que se desarrollan en el lago.

CUARZO.— Además de los granos de cuarzo que hemos dicho existe en las arenas y en los pórfidos, aparece este mineral combinado con el agua formando revestimientos en la superficie de las rocas, que les da aspectos vistosos. Las variedades de esta roca que abundan más son la Cacholonga y la Hialita.

La Cacholonga se presenta en masas concrecionadas y globulares revistiendo las caras de los pórfidos, es trasluciente y sus colores opalinos pasan del blanco azulado al amarillento, su dureza es de 6. 5.

La Hialita se presenta de la misma manera que la Cacholonga, con sólo la diferencia de que es trasparente, presentando el aspecto del vidrio común.

La formación de estos minerales, como se sabe, se debe á la acción que el agua tiene sobre los feldespatos, que quitándoles las bases que los constituyen, queda el ácido silícico en libertad, formando al hidratarse esas concreciones que proporcionan adornos tan naturales y vistosos á las rocas que revisten. En los cerros del Tepeyac y sobre todo en el de Gachupines es en donde se presentan estas variedades con mayor abundancia, sin embargo de que en el valle de Coatepec se encuentran algunos ejemplares en los que ha aumentado tanto su espesor que toman el aspecto del pedernal.

ARCILLA.— La alteración de los pórfidos da lugar también á la formación de una arcilla esméctica, que se encuentra en cortas cantidades llenando algunas de las grietas que dejan entre sí los cuarterones de pórfido. Su tacto suave y sus propiedades con el agua ha hecho que la llamen jabón de la Villa, y con él fabrican unos panecitos con la imagen de la Virgen estampada en una de sus caras. Los caracteres de esta arcilla son: se presenta en hojas delgadas, de un color gris ligeramente rosado, presentando á veces venas y dibujos de color más subido; tacto suave y cuando está enteramente seca fácilmente desagregable, formando un polvo fino que produce entre los dedos un ruido especial y parecido al que se oye con el Trípoli; su du-

reza es de 1 á 1. 5 y adquiere lustre cuando se le frota; se pega poco á la lengua; su densidad es de 2. 47.

Estas son, en resumen, las rocas principales que forman la sierra y cuya época de aparición la han fijado los geólogos de nuestro país en el tiempo Cenozoico.

ROCAS SEDIMENTARIAS.— El terreno que atravesaron las masas ígneas para llegar hasta la superficie, está formado en sus capas superiores, casi en su totalidad, por los sedimentos que depositaron mecánicamente las grandes cantidades de agua de las que deben haber estado cubiertas estas regiones del valle. De estas rocas, las principales y que se presentan en mayor abundancia son las tobas.

TOBAS.— Grandes mantos de roca arenosa son los que constituyen la mayor parte de las rocas que rodean á la sierra cuyos caracteres son: colores más ó menos claros con ligeros tintes amarillentos; fácilmente desmoronable y densidad de 2. 0. En estas rocas es en donde se observan perfectamente los fenómenos metamórficos originados por la aparición de las rocas ígneas; en efecto, es muy fácil notar cómo la sierra está rodeada en todo su perímetro por estas tobas, que bajo la acción de las masas ígneas tomaron bastante consistencia para poder formar una roca dura y tenaz, á la que hay necesidad de atacar por medio de la dinamita, cuando tan sólo á unos 100 metros más ó menos de las faldas de la montaña se encuentra suelta y desmoronable; además, las masas que han sufrido la acción metamórfica se encuentran impregnadas de ácido silícico, por lo que á dicha roca se le ha clasificado como una toba caliza silizosa cuyos caracteres son: presentarse en masas compactas, raramente cariadas, de un color blanco amarillento con vetas de amarillo más subido, dureza de 2. 4 y densidad 3. 8.

Esta roca es bastante notable y en nuestro valle desempeña un papel importante, pues es la que se encuentra rodeando la mayor parte de las emisiones volcánicas que se notan dentro de él, como por ejemplo en el Peñon, en torno de cuyo cerro se encuentran grandes cantidades de esta toba, en la que abundan