

INTRODUCCION PARA UNA FLORA DEL VALLE DE MEXICO

FISIOGRAFÍA.

El Valle de México se encuentra colocado en el centro de la Cordillera del Anáhuac, entre los 10° y 20° de latitud Norte. Su altura sobre el nivel del mar, en la parte más baja, es de 2,265 metros. Las cimas culminantes de las montañas que lo rodean se encuentran al Sureste, en donde se levantan las del Popocatepetl y el Iztaccihuatl, que pasan del límite de las nieves perpetuas; otras de menor importancia son: el Ajusco al Sur; las montañas de San Miguel y las Cruces al Suroeste, y el Cerro del Telapón al Este, por cuyas faldas atraviesa el antiguo camino de México á Puebla.

La forma del Valle es irregular, pero pudiera compararse á la elíptica; su mayor extensión, siguiendo la línea oblicua que une Tlálpam con Pachuca, es de 114 kilómetros; su mayor latitud, tomada en el paralelo de Cuautitlán, es de 62 kilómetros. Su extensión superficial, conforme á los planos planimétricos, hechos sobre la carta del Atlas Pintoresco del Sr. García Cubas, es, según el mismo geógrafo, de 4,555 kilómetros cuadrados, comprendiendo la área desde las crestas de las cordilleras, y de 2,100 kilómetros cuadrados la parte plana. De esta superficie se ha calculado que 360 kilómetros cuadrados estaban ocupados por las aguas de los lagos.

El Valle de México lo consideramos limitado de la siguiente manera, aceptando, respecto de su extensión, las opiniones de los Sres. Orozco y Berra y García Cubas: al Norte, en donde sus límites aún no están bien marcados, por la sierra de Pachuca y sus ramales, que lo separan de los llanos de Atotonilco el Grande, del Valle de Tulancingo y de las planicies de Zinguiluca; después, por una serie de cerros que unen aquella sierra con las montañas de las Navajas, las que separan los llanos de Chavarría del Valle de Epazoyuca. Por el Este, los cerros de Zinguiluca, la elevada montaña de Xihuingo y una serie de lomas extensas, interrumpidas por profundas barrancas, que vienen á ligar las anteriores eminencias con las últimas cumbres en que termina hacia el Norte la majestuosa Sierra Nevada, la que se interpone al Sureste entre los valles de México y Puebla. Esta sierra envía dos ramales hacia el Oeste: uno que se pierde por los distritos de Otumba, Apam y Tepeaculco, y el otro que constituye la Sierra de Patlachique, colocada entre las llanuras de Otumba y Texcoco. Innumerables son las ramificaciones de la Sierra Nevada, lo que multiplica las vertientes; pero de estas montañas, las más importantes son: el Popocatepetl, el Iztaccihuatl, el Tlaloc, el Telapón y Tlmacas, de las cuales las dos primeras están cubiertas de nieves perpetuas. Una serie de lomas y de cerros más ó menos extensos y elevados, como los de Tenango y Juchitepec al

Sursureste, une el Popocatepetl á la extensa serranía de Ajusco, en la que se levanta una elevada montaña que lleva el mismo nombre, y la que durante el Invierno algunas veces se cubre de nieve, y cuya falda extendida hacia el valle, forma un peñascal muy extenso, conocido con el nombre de El Pedregal. Esta serranía de Ajusco limita al Valle de México por el Sur, y se enlaza por el Sureste con la histórica Sierra de las Cruces, entre cuyas ramificaciones brotan las aguas que surten á la capital, las que descienden, atravesando los extensos lomeríos de Santa Fe y Tacubaya. La Sierra de las Cruces, dirigiéndose al Noroeste, encuentra la cordillera de Monte Alto y Monte Bajo, que limita el valle por el Oeste, y que se continúa con la Sierra de Tepotzotlán y el Sincoque, en cuyas faldas se han abierto los tajos colosales de Nochistongo y de Tequisquiac, que dan salida á las aguas del Valle. Los cerros de Jalpa, las lomas de España, Cuevas y Jilcingo, y el cerro de Aranda, unen el Sincoque á la sierra de Tezontlálpam, la que, prolongándose hacia el Noreste, encuentra el principio de la sierra de Pachuca y completa el circuito del Valle.

El Valle se encuentra interrumpido por lomeríos y montañas aisladas ó en cordillera; y estudiando con detención el aspecto que realmente tiene, se puede considerar como dividido en dos valles por aquellas eminencias: uno situado al Nornoroeste, formado por las llanuras de Cuautitlán, Zumpango, Tizayuca, San Javier y Chavarría, y el otro al Sursureste, en donde se encuentran las planicies de Tlalnepantla y del Distrito Federal, y los valles de Chalco, Texcoco y Otumba. La separación de estos dos valles la hacen: la sierra de Guadalupe, el cerro de Chiconautla, Cerro Gordo y la sierra de los Pitos, dejando en el centro un amplio puerto por donde se comunican y se establece la unión de las aguas.

Las llanuras más extensas son las de Chavarría, San Javier y Tizayuca, entre las sierras de Tezontlálpam y Pachuca, al Norte, y el cerro de Chiconautla, Cerro Gordo y sierra de los Pitos, al Sur; la de Otumba, limitada al Norte por las alturas de Malinalco, Cerro Gordo y otras de menor consideración, y comunicando con la parte principal del Valle, por los ricos terrenos de Acolman; los valles de Texcoco y Chalco, que sólo son prolongaciones del de México; las llanuras de Zumpango y Cuautitlán, separadas de las de Tlalnepantla y del Distrito Federal por la sierra de Guadalupe. Todas estas llanuras, que constituyen la parte principal de la cuenca, se mantienen á una altura que oscila de 2,265 á 2,700 metros sobre el nivel del mar.

Seis lagos, con nivel diferente, se encuentran esparcidos en la cuenca del Valle; al Sur, Xochimilco y Chalco, separados artificialmente por el dique de Tláhuac, con un puente que permite su comunicación; al Este, el más extenso, el de Texcoco, que ha recibido por varios siglos los desechos de la capital, y por último, al Norte, los de San Cristóbal, Xaltocan y Zumpango, que serán los primeros que desaparezcan totalmente, á consecuencia de la terminación de las grandiosas obras del desagüe.

Por los documentos históricos se sabe que todos estos lagos, algunos años antes de la Conquista, formaban uno solo, con una extensión mucho más considerable de la que se les conoce actualmente. Como los de Zumpango, Xaltocan, San Cristóbal y Texcoco están alimentados por las corrientes torrenciales que forman las lluvias, y tienen poca profundidad, con frecuencia se desbordan, inundando los terrenos cultivados adyacentes y las poblaciones cercanas; y para impedir estos desastres periódicos, numerosas han sido las obras de ingeniería emprendidas para fijar sus límites, pues tanto la raza primitiva como la conquistadora han trabajado sin descanso, desde hace más de cuatro siglos, en este sentido, erogando gastos de suma consideración y aun sacrificando la vida de los trabajadores.

Los lagos del Valle tienen suma importancia desde el punto de vista botánico, siendo mayor la de los de Chalco y Xochimilco, pues en ellos se encuentra una vegetación flotante formada de una manera muy especial, y constituyendo, con la tierra que la sostiene, unas fajas que sobrenadan y llevan el nombre de cintas. De esta vegetación nos ocuparemos en el lugar respectivo, al tratar de las estaciones botánicas del Valle.

Una porción considerable del lago de Chalco ha sido desecada y convertida en terrenos de cultivo de una feracidad extraordinaria. Para conseguir esto, se ha construido un dique, dejando con agua la parte Sur, es decir, una cuarta parte de su extensión. Este dique, que después será doble, limitará un canal y dará salida al excedente de las aguas hacia el lago de Xochimilco. Estas obras, que actualmente están en vía de ejecución, se terminarán probablemente en un tiempo próximo.

En el lago de Xochimilco, por la parte contigua á los terrenos de las haciendas de Coapa y San Antonio, se hace un trabajo análogo al emprendido en el de Chalco; pero avanza con lentitud, y una parte considerable conservará por mucho tiempo sus aguas.

Estos dos lagos son muy importantes, porque están sostenidos por manantiales de agua potable, que brotan en su fondo, siendo más numerosos en el de Xochimilco, mientras que los otros lagos reciben casi sólo las aguas de las lluvias de las montañas circunvecinas, siendo notable el de Texcoco por la cantidad de sales que contiene, entre las que predomina el sexquicarbonato de sosa. El origen de estas sales es muy discutido, pues unos suponen que son las arrastradas de las montañas por las lluvias, y otros que provienen de la descomposición de algunas de las materias orgánicas que forman los desechos de la ciudad y que van á depositarse en el lago. Por nuestra parte suponemos, fundados en los estudios recientes, que en esta formación de sales intervienen de una manera activa los organismos vivientes del grupo de las bacterias. En efecto, durante la estación de secas, es decir, desde Noviembre hasta fines de Mayo, por la evaporación tan considerable que se verifica, los lagos quedan muy reducidos en su extensión, y todos los terrenos que aparecen secos se cubren de carbonatos y de salitre, el que se infiltra á una distancia considerable; ahora bien, es sabido que esta sal se forma por la acción directa de las bacterias.

Pocas son las corrientes que riegan las llanuras y que merecen el nombre de ríos, pues en la mayor parte sus aguas sólo existen en la época de las lluvias, y aquéllas ó se aprovechan en el riego de los campos cultivados ó van á descargarse en los lagos. El lago de Xochimilco recibe por su lado occidental el río constante de San Buenaventura, que nace del Ajusco y el abundante caudal que forman los manantiales de Tepeca y alberca de San Juan. El de Chalco recibe por la orilla oriental el arroyo de San José ó de San Francisco Acuautla, cuyas aguas torrenciales tienen su origen en el cerro del Telapón; á este río se incorpora el de Tlalmanalco y el de Tenango, formados ambos por los deshielos del Popocatepetl y el Iztaccihuatl, siendo de las rocas corrientes perennes y relativamente abundantes. Igualmente penetran á este lago varios arroyos que se desprenden del cerro del Teutli y de sus cercanos, así como de las barrancas del Pino y San Pablo. El lago de Texcoco recibe por el lado occidental las aguas del canal de la Viga, que está formado por el excedente de las de los lagos de Chalco y Xochimilco, y por las del río de San Juan de Dios, que nacen en el Ajusco, recibiendo el producto de los manantiales del Pedregal de San Angel, del Río de los Reyes, y las de los manantiales de Coyoacán y alberca de San Mateo. Por el mismo lado penetra el río de Churubusco, formado por los de San Angel, de Mixcoac y Coyoacán, desembocando antes en una ciénega, y por último, las del río de la Piedad, que recibe el de Tacubaya.

Después de que el canal de la Viga atraviesa una parte de la Ciudad, sale, dirigiéndose al Noreste, con el nombre de canal de San Lázaro, y éste, antes de llegar al lago de Texcoco, recibe cerca del Peñón de los Baños, el río del Consulado, compuesto de los de la Ascensión, los Morales y Tecamachalco, que reciben las vertientes de las alturas colocadas al Suroeste y al Oestenoroeste del Valle. Este canal de la Viga, en la porción que atraviesa la ciudad, está próximo á desaparecer, á consecuencia de las obras de saneamiento que se están realizando ya.

Del lado oriental, el lago de Texcoco recibe todas las vertientes de la cordillera Este, como son: el río de San Juan Teotihuacán, que antes de penetrar al lago se divide en dos brazos, uno al Norte ó río de Ixtapa, y otro al Oeste ó río de Nextipac; el río de La Grande ó de Papalotla, el de la Chica, el de la Magdalena, el de Texcoco, el de Chapingo, el de San Bernardino y, por último, el de Santa Mónica.

El lago de San Cristóbal recoge, por su lado occidental, los arroyos desprendidos de la sierra de Guadalupe, un poco más arriba los excedentes de los riegos, tomados del río de Cuautitlán, y por el Norte las aguas del cerro de Ohiconautla.

La laguna de Xaltocan recibe las aguas de las vertientes occidentales de los cerros que, comenzando en el de Ohiconautla, corren de Sur á Norte hasta el puerto de los Reyes.

El lago de Zumpango se alimenta de las aguas del río del Papelote, que nacen en el Estado de Hidalgo; entra al de México entre San Jerónimo y Venta de Cruz, Distrito de Otumba; sigue al Oeste y entra en la presa de los Reyes, de la cual sale para formar el río temporal de las Avenidas de Pachuca.

El río de Cuautitlán, que antiguamente penetraba en el lago de Zumpango, es la corriente mayor de las del Valle; y como causaba las inundaciones de la ciudad, fué desviado por el Tajo de Nochistongo, regando actualmente sólo una parte de las llanuras de Cuautitlán y Huehuetoca.

Como montañas aisladas, con una altura variable y que dan una fisonomía especial al Valle, debemos mencionar los cerros de la Estrella, San Nicolás, Santa Catarina, la Caldera, el Pino y Chimalhuacán, al Sureste; los de Jico, Tlapacóyam, en el mismo rumbo, pero que en otras épocas estaban rodeados por las aguas del lago de Chalco; y esparcidos por diversos lugares los cerros de Chapultepec, el Peñón Grande, el Peñón de los Baños, el de Coatepec y el de Tepecingo.

Debemos recordar que el Valle se encuentra dividido por dos sierras que casi aparecen aisladas: la de Guadalupe, que en realidad es una prolongación de la serranía de Monte Alto, y la sierra formada por las montañas de Ohiconautla, Xoloc, Santa Paula, Cerro Gordo, Sierra de los Pitos, etc., y que se unen por lomeríos á los últimos ramales que envía hacia el Norte la Sierra Nevada.

Teniendo el Valle de México una extensión tan considerable, estando rodeado por montañas elevadas, algunas boscosas, otras con barrancas, regadas por riachuelos, cuyas aguas tienen por origen manantiales cristalinos, existiendo lagos con una vegetación flotante ó con orillas fértiles, cerros aislados, conos volcánicos, lomeríos y arenales, su aspecto físico tiene que ser muy variado y fecundo en sitios pintorescos. Cuando el viajero desciende al fondo de la cuenca, penetrando por alguna de las alturas del Ajusco ó de la Sierra de las Cruces, contempla y admira una vista panorámica que puede rivalizar en belleza con las más renombradas en el mundo. Pero para gozar de este hermoso espectáculo, bastará subir á una de las pequeñas colinas próximas á la capital. Si en una tarde del mes de Junio, cuando la atmósfera tiene su mayor transparencia, se asciende al cerro de Gachupines, que se halla en la prolongación del Tepeyac, el panorama que surge ante la vista puede compararse, sin desdoro,

con el que ofrece la bahía de Nápoles. La ascensión es un poco penosa, la vereda se halla sembrada de abrojos, cuyas aceradas púas atraviesan el calzado, y de guijarros sueltos que dificultan la marcha, haciendo vacilante cada paso; pero en una media hora se llega á la cima, recibíendose las ráfagas tibias de un aire puro que se aspira con delicia. Desde aquella altura se domina una grande extensión del Valle; hacia abajo, después de una faja de terreno árido, el lago de Texcoco ocupa todo el primer término de este paisaje, sus aguas tranquilas aparecen doradas por los rayos del sol poniente, más allá se levantan las llanuras ya muy lejanas de los valles de Chalco y Texcoco, matizadas por las múltiples combinaciones del verde y amarillo de los campos cultivados, y por los manchones diseminados que forman las arboledas y caseríos; por último, á una altura considerable, se destaca la imponente Sierra Nevada, recortando el azul transparente del cielo, el contorno del Tlaloc y el Telapón, y después la silueta de la Mujer Blanca, envuelta en su sudario de nieve, y dominando á las anteriores el cono del Popocatepetl, con un girón de nubes teñidas de múltiples colores.

Paisajes más limitados, pero no menos hermosos, se encuentran en casi todos los repliegues de las montañas, en donde las corrientes de agua, con su benéfica influencia, fertilizan las laderas, haciendo brotar una vegetación vigorosa.

CLIMA.

LATITUD.—Por su situación tropical, el Valle de México recibe perpendicularmente los rayos solares en dos épocas del año y con poca inclinación en el resto de las estaciones. Cuando el sol llega al trópico de Capricornio, la inclinación de sus rayos no alcanza á 43° para la ciudad de México, de donde resulta que la duración de los días es casi igual, pues la mayor diferencia sólo alcanza dos horas veinte minutos. Esta situación latitudinal está compensada en sus efectos por la altitud, y el resultado final es la producción de un clima templado, seco y variable.

ALTITUD.—Hemos dicho que la altura de las planicies del Valle de México oscila entre 2,265 y 2,700 metros, y algunas cumbres de las montañas que lo circundan pasan más allá de 5,000 metros. Esta situación respecto del nivel del mar produce, como es natural, tres efectos de la mayor importancia: 1º, la disminución de la cantidad de oxígeno contenido en un volumen dado de la atmósfera, pues en lugar de existir en la proporción de 0.28331 por litro á la temperatura de 15° , como se observa al nivel del mar, sólo se encuentra 0.20685; 2º, la disminución de la temperatura, dada la latitud del Valle, y cuya temperatura media anual, se puede decir que es de $15^{\circ}4$ para la planicie; y 3º, una evaporación sumamente rápida, acompañada, sin embargo, de una atmósfera bastante seca. En una palabra, la altitud del Valle es el elemento principal de su clima.

TEMPERATURA.—En el párrafo anterior indicamos que el aire del Valle es seco y enraecido, circunstancias que favorecen su enfriamiento y que producen como resultado final, una temperatura templada, con variaciones de poca consideración en el invierno y la primavera. En efecto, la temperatura media anual es de $15^{\circ}4$ al abrigo, y la media mensual varía de 12° en Enero á 18° en Mayo. La marcha de la temperatura es la siguiente: de Enero, que es cuando llega al mínimo, sube gradualmente hasta los primeros días del mes de Marzo; en seguida, de una manera casi brusca, asciende varios grados, alcanzando rápidamente su máximo en el mes de Abril, para sostenerse en Mayo, comenzando á declinar á fines de Junio, en que principian las aguas, conservándose después, con pocas variaciones, en Julio,

Agosto y Septiembre; es decir, mientras dura aquella estación, para bajar gradualmente hasta llegar en Diciembre al nivel del mínimo de Enero.

La diferencia entre la temperatura media del mes más caliente, que es el de Mayo, y el más frío, que es el de Enero, es de 7° á 8° .

La marcha de la temperatura á la intemperie es análoga á la anterior, pero sus variaciones diurnas son mucho más amplias, produciendo, sin embargo, por compensación de las amplitudes extremas, una temperatura media mensual, casi igual á la temperatura media al abrigo.

Este hecho, es de la mayor importancia para los fenómenos de la vegetación, porque su resultado final es producir un clima templado con variaciones diurnas que excluyen á determinados vegetales. En efecto, las temperaturas máximas absolutas al abrigo, oscilan de 23° á $31^{\circ}6$, y á la intemperie entre 37° y $49^{\circ}2$, mientras que las mínimas al abrigo, varían de $1^{\circ}7$ á $+8^{\circ}2$, y á la intemperie, de $-7^{\circ}2$ á $+3^{\circ}9$. Siendo, en consecuencia, las oscilaciones anuales de $32^{\circ}6$ para la sombra, y de $56^{\circ}8$ para la intemperie. Por otra parte, la diferencia entre la máxima absoluta á la sombra y la mínima, llega á ser de 25° en el curso de un mes, y las diferencias entre estas mismas máxima y mínima, á la intemperie, alcanzan á $23^{\circ}9$ en el mismo período.

La marcha diurna de la temperatura, poco más ó menos, es igual en todas las estaciones: de las 5 á las 6 a. m. el aire tiene la temperatura más baja, para ir subiendo gradualmente hasta las 2 ó 3 de la tarde, en que alcanza el máximo; en seguida decrece, también gradualmente, hasta las 5 de la mañana. Pero las oscilaciones diurnas son tan excesivas como las mensuales, pues al abrigo han sido las mayores de $23^{\circ}3$ y á la intemperie de $50^{\circ}7$, teniendo lugar éstas en los meses primaverales. Esta diferencia de temperatura de una hora á otra del mismo día, constituye indudablemente el rasgo más característico del clima del Valle de México, como también de una extensión considerable de la Mesa central.

Decíamos que la altitud del valle es el elemento principal de su clima, y en efecto, á esa altitud se debe el enrarecimiento de la atmósfera, y en parte su sequedad, lo que explica la marcha de su temperatura, pues los rayos del sol atraviesan aquélla con una fuerza calorífica extraordinaria, al grado de sentirse ardiente el suelo; y al ponerse el sol, por la misma circunstancia, la irradiación hacia los espacios celestes se hace con la misma fuerza, produciendo el enfriamiento de la tierra. Por lo expuesto se ve que, si se tratara de caracterizar el clima del Valle de México por su temperatura media anual, se cometería un grave error, pues sus rasgos especiales provienen de las oscilaciones que sufre aquélla, debidos á la sequedad de la atmósfera y á su enrarecimiento.

Los principales elementos que modifican la marcha anual de la temperatura son los vientos, las lluvias y las nubes. Los vientos de los cuadrantes australes aumentan el calor y resecan la atmósfera, y al contrario, los de los cuadrantes opuestos la enfrían y la humedecen.

Las lluvias, que constituyen una estación bien marcada, tienen por efecto disminuir la temperatura y conservarla con pocas variaciones. Cuando el cielo permanece cubierto de nubes, sin que éstas se resuelvan en lluvia, se sostienen temperaturas elevadas, mientras que cuando el cielo queda raso, y sobre todo en las primeras horas de la mañana, en los primeros meses del año, sobreviene las heladas, cuyo efecto se hace sentir algunas veces hasta el mediodía.

Estas heladas son frecuentes en el Valle, lo que se explica fácilmente, recordando que su atmósfera es muy seca, lo que permite una irradiación muy fuerte del suelo, y como consecuencia, el abatimiento de la temperatura y la congelación del agua.

La resultante de los fenómenos descritos, es que las estaciones sean poco extremosas en el Valle de México, lo que influye de una manera notable sobre los fenómenos de la vegetación; así es que crecen y prosperan las plantas de climas muy variados; en los meses de mayor frío, no faltan flores en los campos; en los lugares abrigados, pocos árboles pierden su follaje en el invierno, y éstos, rápidamente lo recobran por la entrada brusca de la primavera. Pero los efectos benéficos de esta temperatura templada, están contrarrestados en parte por la escasez de lluvias en la primera mitad del año, pues si éstas se regularizan desde el mes de Marzo, fácilmente se podrían levantar dos cosechas de las plantas cultivadas.

ESPEJISMO.—En algunos días de los meses más secos y de mayor calor se observa este curioso fenómeno en las llanuras áridas y en el lago de Texcoco. El Sr. G. Hay, que ha tenido oportunidad de observarlo con frecuencia, dice: “del ganado que está pastando se ven distintamente dos imágenes opuestas; á una distancia de mil metros ya no se conoce el color del pasto, y éste toma el aspecto del agua.”

“Viniendo hacia México, me ha parecido que el Santuario de la Villa de Guadalupe se halla casi en la cúspide de las montañas circunvecinas, que tienen una elevación décuple de aquella de Guadalupe. Sobre el lago, el espejismo hace á veces parecer las canoas trajineras enteramente fuera del agua, y las creería uno elevadas á 10 ó 15 metros sobre el nivel del agua.”

HUMEDAD DE LA ATMÓSFERA.—Hemos dicho que una de las consecuencias de la altitud del Valle es la escasa cantidad de agua contenida en la atmósfera, comparada con la de los lugares situados á menor altura; en efecto, la cantidad que contiene un metro cúbico, por término medio, al año, es de 8 gramos 16 centigramos, ó apreciada en milímetros de mercurio, 8^{mm}24, ó sea 62 por 100; mientras que en los lugares bajos de la República la tensión del vapor de agua alcanza á 12 ó 14^{mm}. Como es natural, la marcha de la tensión de este vapor sigue una línea paralela á la de la temperatura, puesto que el aire caliente absorbe mayor cantidad de agua que el aire frío.

La humedad media mensual, calculada en centésimos de saturación, varía de 47 á 72 por 100; es menor de Enero á Abril, después asciende bruscamente en los meses en que aparecen las lluvias, y por último, comienza su descenso hasta el Invierno. La tensión media mensual del vapor al abrigo varía de 6^{mm}23 á 10^{mm}41, cuyas cantidades corresponden á los meses de Enero y Agosto.

La marcha diurna de la tensión del vapor de agua es análoga á la anual, pues camina paralelamente con la temperatura de la atmósfera, perdiéndose, sin embargo, el paralelismo en las primeras horas que siguen al mediodía, porque calentándose el aire sobremano, se eleva arrastrando consigo el vapor de agua, el cual no se puede reponer inmediatamente por el que proviene de la evaporación del suelo y de las plantas.

La humedad de la atmósfera aumenta cuando soplan los vientos de los cuadrantes boreales, y decrece cuando viene de los australes. La humedad relativa tiene mayor importancia, porque es la que obra directamente sobre las funciones de los vegetales, y la que determina la humedad del suelo hasta cierta profundidad. Su marcha es inversa de la marcha de la humedad absoluta, porque á medida que el aire se calienta necesita mayor cantidad de vapor de agua para saturarse. Siendo el término medio de esta humedad de 62 centésimos, cuando es de 75 á 80 en los lugares poco elevados, se comprende que el aire del Valle sea muy seco, y sobre todo en los meses de Marzo y Abril, cuando desciende la cantidad de vapor de agua hasta 42 centésimos. En dichos meses, y cuando soplan los vientos australes, se observa todos los años que las vigas de los techos de las casas y los muebles de madera se

parten, produciendo un ruido más ó menos fuerte, y que los tapices de papel, adheridos con engrudo, se desprenden de los muros.

A primera vista pudiera suponerse que la existencia de los grandes depósitos de agua, formados por los lagos del Valle de México, pudieran influir en la cantidad de vapor de agua contenida en su atmósfera; pero conociendo los factores anteriores, se comprende fácilmente que el agua evaporada de estos lagos es insignificante para modificar, de una manera sensible, la cantidad media de la que contiene toda la atmósfera del Valle, y por otra parte, se sabe que la humedad del aire depende esencialmente de la naturaleza de los vientos.

Evaporación.—Por las circunstancias tantas veces mencionadas, la evaporación en el Valle es extraordinaria, pues en un día, y por término medio, se ha calculado en 6^{mm} al sol y 2^{mm}5 á la sombra. Las medias mensuales en condiciones iguales han sido de 5^{mm}2 á 9^{mm} y de 1^{mm}8 á 3^{mm}6, y las medias anuales, también para la intemperie y el abrigo, de 6^{mm}6 á 2^{mm}5. Las mínimas se presentan con las presiones barométricas bajas y cuando soplan los vientos australes.

Nubes.—Uno de los caracteres del clima del Valle, y que siempre ha llamado la atención de los extranjeros, es la escasez de nubes en la mayor parte del año. Esta atmósfera, despejada y muy transparente, cuando los vientos no arrastran los polvos del suelo, permite el paso de una cantidad extraordinaria de luz y hace perceptibles los objetos colocados á grandes distancias.

La mayor cantidad de nubes se observa en los meses de Verano, y durante el Invierno cubren todo el cielo en los días en que sobrevienen en el Golfo de México las perturbaciones atmosféricas conocidas con el nombre de *Nortes*; pero aun en esta misma estación, así como en la primavera, se puede decir que predominan los días despejados.

Según los datos obtenidos hasta la fecha en la ciudad, se ha visto que la cantidad media de días enteramente despejados, es de 105 en el año, y la cantidad de días más ó menos nublados, en el mismo período, es de 120; debemos advertir, respecto de esta última cifra, que es sumamente raro que aun en los días más nublados no se deje ver el Sol por algunas horas.

La cantidad media anual de nubes es de 5.0 en una escala de 0 á 10, y su dirección dominante es la de S.W.; pero en la estación de lluvias proceden casi siempre del primer cuadrante.

Por la altura considerable de algunas de las montañas que circundan el Valle, y por las corrientes atmosféricas que determina el calentamiento del aire, es frecuente se forme una masa de nubes que viene á coronar las cimas de aquellas elevaciones, y especialmente las del Iztaccihuatl y el Popocatepetl.

El fenómeno es casi constante durante el Invierno y Verano.

Lluvias.—Lo mismo que en la mayor parte de la extensión de la República, en el Valle de México las lluvias se presentan en un período limitado del año, y el fenómeno es tan marcado y constante, que ha inducido á ciertos meteorologistas á admitir sólo dos estaciones, la de lluvias y la de secas; en efecto, aquéllas comienzan á iniciarse en los primeros días de Mayo, haciéndose más frecuentes en Junio y presentando su mayor intensidad en Julio y Agosto, decreciendo después rápidamente, porque en el fin de Octubre ya son bastante raras. Se puede decir que las lluvias en el Valle no son ni muy abundantes ni muy escasas, puesto que por término medio la lluvia anual es de 614^{mm}4, y el número de días lluviosos de 139 á 179. Este meteoro presenta algunas particularidades; desde luego es más abundante en las montañas, y sobre todo, en las situadas al S.E., S. y S.O., en donde se encuentran las más elevadas y cubiertas todavía por bosques más ó menos extensos.

Sucede con frecuencia en la parte plana del Sur del Valle, que el aspecto del cielo haga prever una lluvia copiosa; pero repentinamente sopla el viento y las nubes son arrastradas hacia las montañas, en donde estalla una fuerte tempestad, cuyos truenos se escuchan en la ciudad, y un copioso aguacero se desprende sobre las cumbres y laderas, produciendo la creciente torrencial de los riachuelos que vienen á terminar en los lagos. No menos frecuente es que se vea aparecer por el N. de la Capital una masa imponente de nubes que la amenazan con una fuerte lluvia; pero impelidas por el viento giran en un medio círculo, siguiendo las montañas del N.N.O. y S.O. para deshacerse en la Sierra del Ajusco, de igual manera que como se acaba de indicar.

Es también digno de llamar la atención el que las lluvias sean siempre después de mediodía, y con más frecuencia en la tarde que en la noche. Las pocas veces que llueve en la mañana es durante el Invierno, en la época de *Nortes*, y el meteoro nunca tiene el aspecto de aguacero tempestuoso, que es tan frecuente en los otros períodos del día.

Estas tempestades que se desencadenan con alguna frecuencia, vienen acompañadas algunas veces de trombas ó mangas de agua, que afortunadamente, casi siempre, descargan sobre los lagos, haciendo subir en unas cuantas horas el nivel de sus aguas. Pero es más frecuente que las nubes tempestuosas arrastren consigo una cantidad más ó menos considerable de granizo, el que, momentos antes de descargarse, deja percibir un ruido semejante al que produce una cascada situada á alguna distancia.

La cantidad de agua que se precipita en un día es muy variable; pero para los meses más lluviosos se ha calculado en 62 y 63 milímetros como término medio.

En la Mesa Central se tiene como regla general, que después de un año lluvioso se sucedan 4 ó 5 en que la caída del agua es muy escasa.

En resumen, debemos considerar la atmósfera del Valle como seca, pues no obstante los 600 milímetros de agua de lluvia que caen como término medio anualmente, y los 150 días lluviosos en el mismo período, el higrómetro señala una humedad que debemos considerar como inferior.

Esta sequedad de la atmósfera es debida, como hemos dicho, á la altitud, á la irradiación, á la naturaleza de los vientos, y á la irregularidad de las lluvias en cantidad y en constancia.

Nieblas.—Durante el Invierno, y solamente en las primeras horas del día, se observa sobre la planicie una neblina, que es más densa y frecuente en la parte ocupada por los lagos; pero este meteoro desaparece tan pronto como recibe los rayos del Sol. Las neblinas son más densas y persistentes en los escasos bosques que cubren á las montañas.

El día 2 de Agosto de 1880, al ascender hasta el cráter del Popocatepetl, tuve la oportunidad de contemplar uno de los espectáculos más hermosos é imponentes, y que sólo deja sorprender la Naturaleza al que se atreve á escalar aquellas alturas. La reducida caravana de que hacía parte se había puesto en marcha, saliendo del rancho de Tlamaca á las 4 de la mañana. Media hora después habíamos atravesado la barranca de San Miguel y subíamos lentamente, dirigiéndonos hacia el peñasco llamado la Cruz, para abandonar allí nuestras cabalgaduras. Después de atravesar los últimos vestigios de la vegetación herbácea, caminábamos en la arena, ya guiados por la luz natural, y tan pronto como esta luz nos pareció suficiente para poder abarcar con la mirada todo el espacio que dominábamos, nuestra atención se dirigió hacia el abismo que se abrió bajo nuestros pies; pero en vez de él nos encontramos con la inmensidad de un mar formado por la neblina, y cuya superficie se rizaba por el viento de la mañana. Hacía varios minutos que nos habíamos abstraído admirando la belleza de ese

espectáculo inesperado, cuando las primeras ráfagas del Sol se dibujaron por el Oriente, extendiéndose en abanico hasta el zenit, para prolongarse después hacia el Ocaso, recogándose en un solo punto. En este momento parecía que dos astros opuestos inundaban de luz la bóveda celeste. Ese aspecto del cielo y de la tierra duró unos cuantos minutos; pero fué substituido por otro más hermoso, indescriptible por mi torpe pluma. Al recibir aquel mar tranquilo de nieblas los primeros rayos del Sol, se tiñe de mil colores, é instantáneamente toda su superficie se encrespa en olas colosales, entrando en movimiento tumultuoso toda aquella masa de nubes, como el Océano azotado por una borrasca. Por un lado se levantan montañas tan blancas como la espuma, por otro se abren abismos insondables; allí dos olas monstruosas se entrechocan, esparciéndose sus vapores en la atmósfera; más allá se levantan remolinos de átomos impalpables, y por todas partes bulle y se agita aquella masa hirviente. De pronto y á nuestros pies, se desgarrá aquel Océano, y de su seno surge una isla cristalina: la cima del Iztaccihuatl, en donde todavía con furia chocan y se deshacen olas que después se convierten en espuma.

Mientras más adelanta el Sol, el movimiento crece en rapidez y se convierte en vertiginoso, impulsando masas de dimensiones colosales; por último, sólo se perciben trombas imponentes que ascienden hacia el cielo para desvanecerse en el espacio. Unos minutos más, y aquel mar quedó convertido en una gasa, al través de la cual se contempla el Valle en todo su esplendor; otro rayo de sol, y sólo quedan unos cuantos girones de nubes reclinados en las cimas de las montañas.

Rocío.—Hemos visto que la temperatura sufre diariamente oscilaciones considerables, siendo ocasionadas las disminuciones por la irradiación tan fuerte del suelo; y como al mismo tiempo se evapora bastante cantidad de agua de éste y de las plantas, cuando en las primeras horas de la mañana la atmósfera está tranquila y trasparente, aparece el rocío; pero este fenómeno, como es fácil comprender, es relativamente poco frecuente fuera de la época de las lluvias.

Nieve.—Las nevadas son casi desconocidas en el Valle de México, pues transcurre un período de tiempo de cuarenta ó cincuenta años para que se pueda observar este fenómeno. Aun en las montañas más elevadas pocas veces cae la nieve, y la que vemos cubrir constantemente las cimas del Popocatepetl y el Iztaccihuatl, se forma por la condensación del vapor de agua en el mismo sitio en que aparece.

Vientos.—En el Valle de México los vientos dominantes soplan de los cuadrantes boreales. En la Capital el viento que domina es el del N.W., siendo el más húmedo y frío; se sostiene la mayor parte del año y predomina en el Otoño y el Invierno. La velocidad media anual del aire se ha calculado en 0^m8 por segundo, y la media mensual en 1^m. La mayor velocidad máxima registrada en un período de 16 años, fué de 21^m el año de 1886; pero se puede decir que, en general, el viento es tranquilo. Los meses de Febrero, Marzo y Abril son los más ventosos, pues casi todas las tardes hay vientos arrafagados é impetuosos, que arrastran una cantidad tan inmensa de polvo, que obscurece por más ó menos tiempo la atmósfera y hace insalubre esa época del año.

Por el desequilibrio de la temperatura que producen los vientos, cuando soplan de la planicie del Valle, es muy frecuente que se formen remolinos, cuya altura y amplitud depende de las condiciones locales en que se verifica el fenómeno.

La dirección de los vientos, en determinados lugares del Valle, se modifica con la disposición de las montañas; en los sitios en donde éstas se separan formando puertos, el viento sopla casi constantemente, como sucede también en las cimas; pero en este caso el fenómeno

es debido á la altura y al desequilibrio que se produce en la atmósfera, cuando se calienta al mediodía la que corresponde á las llanuras. Cuando sopla el viento del N.E. en los meses de primavera, levantando inmensas polvaredas, se ve, debido á esta circunstancia, la desviación que sufre por la disposición de las montañas; entonces forma una curva en su trayecto, que, comenzando en la Sierra de Guadalupe, viene á terminar hasta el Ajusco; es decir, siguiendo la misma marcha que hemos descrito para algunas tempestades.

Luz.—Conocida la situación geográfica del Valle y los factores meteorológicos enumerados antes, es fácil comprender la extraordinaria intensidad luminosa de su atmósfera y los efectos de aquélla sobre los seres organizados, y especialmente en las plantas.

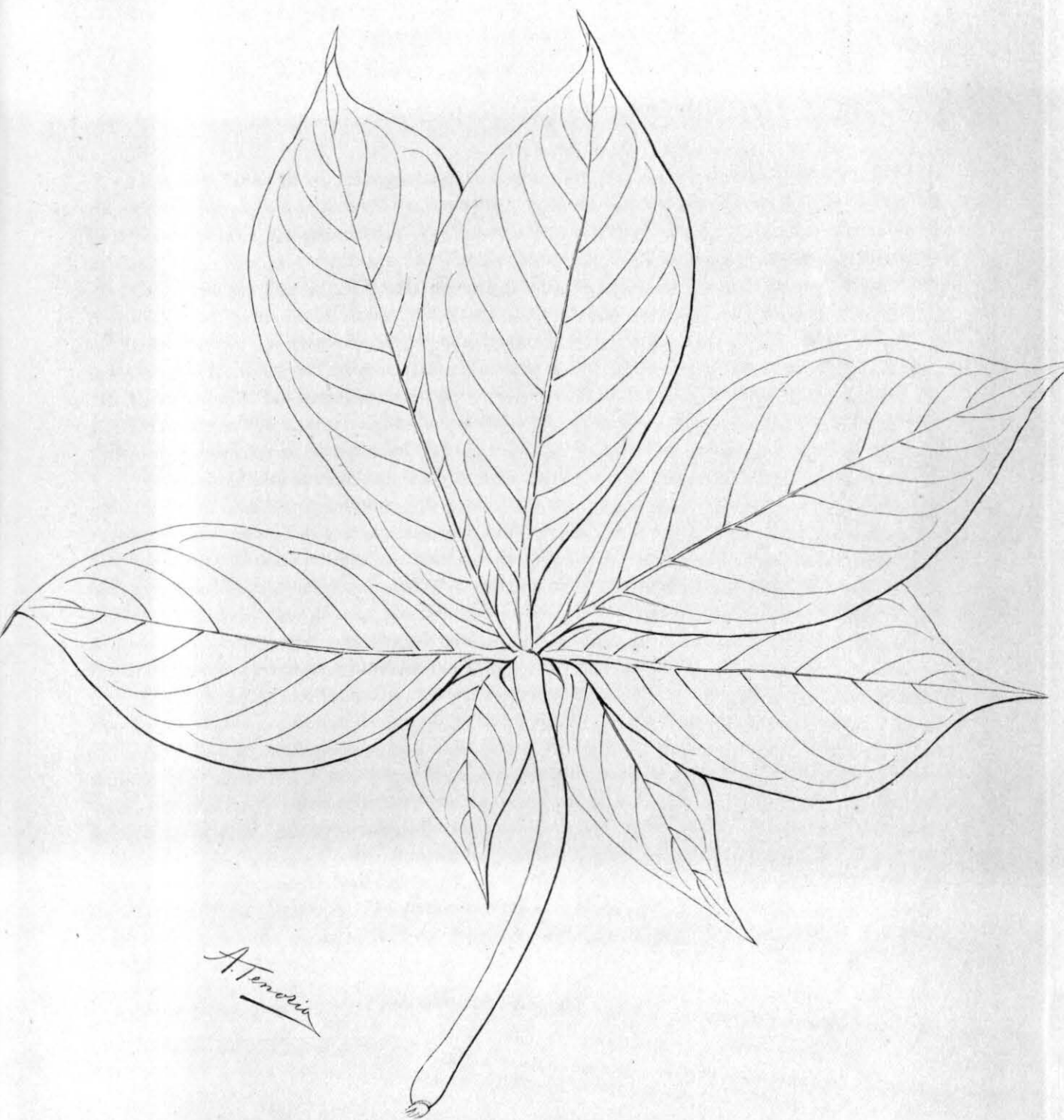
Esta transparencia del aire, de la que no se tiene idea en el Norte de Europa y de los Estados Unidos, es la que permite el paso de los rayos del sol, con toda su fuerza, al través de su espesor, y la que nos deja percibir los detalles de los caseríos y arboledas situados á grande distancia.

Colocadas las plantas en esta atmósfera tan diáfana, se puede decir que aprovechan todos los efectos caloríficos, luminosos y químicos de los rayos solares.

La mayor parte de los datos climatológicos y meteorológicos consignados hasta aquí, se refieren á la capital y sus alrededores, en donde hace tiempo se han recogido en los observatorios del gobierno. Desgraciadamente poco se sabe respecto de la meteorología de las otras localidades, faltando casi en lo absoluto las observaciones relativas á las montañas que circundan el Valle de México. Respecto de las planicies, se puede admitir que su climatología, si no es enteramente igual, sí es muy semejante á la de la ciudad, y la mejor prueba se tiene en la uniformidad de la vegetación. Pero no sucede lo mismo con el clima de las cimas y barrancas de las montañas, pues en ellas cambian las condiciones topográficas y los otros elementos, á tal grado, que producen aquéllas, vegetaciones completamente especiales. La falta de los datos meteorológicos la suplimos con las especies vegetales, y éstas nos indican dos regiones: una templada y ligeramente húmeda para las barrancas, y otra fría y húmeda para las cimas de las montañas. Los elementos meteorológicos sufren los cambios siguientes: en las barrancas abrigadas la temperatura media es casi igual á la de las llanuras, pero sin oscilaciones tan extensas como las que hemos señalado, la humedad mucho más abundante, tanto por la mayor frecuencia de las lluvias, como por el numeroso follaje del bosque y la presencia de los riachuelos que los recorren, y por último, los vientos más moderados.

En la región fría y un poco húmeda de la parte elevada de la montaña, la temperatura media es mucho más baja que en la planicie, los vientos son impetuosos y casi constantes, as lluvias más copiosas, y durante el Invierno se siente un frío intenso, acompañado de heladas que se repiten casi todos los días.

Dr. José Ramírez.



A. Tenorio

EL BONETE.
PILEUS HEPTAPHYLLUS. RAMIREZ.



PLANO TOPOGRAFICO DEL VALLE DE MEXICO