

LA VEGETACION DE MÉXICO*

CLIMA.—FORMAS VEGETALES.—FORMACIONES VEGETALES Y REGIONES.—CENTROS DE VEGETACION.
PIEZAS JUSTIFICATIVAS Y ADICIONES.

BUMBOLDT compara el clima de México al del Perú: en cada uno de estos países la sequedad de la region elevada del interior depende de que las montañas están cercanas á la costa. ¹ Ensanchando esta manera de ver, se comprende que la América tropical debe los contrastes de su clima á las consecuencias de la elevacion de los Andes, es decir, á la accion de los alisios: estos vientos marítimos, lo mismo que en África, dan origen sobre las cadenas paralelas á la direccion de los meridianos á las lluvias de las cuales está sustraída la vertiente occidental. Sin embargo, en México, las cordilleras expuestas á la accion de los alisios no constituyen por esto un cordon litoral; en el Perú, las montañas se elevan sobre la inmensa llanura del Brasil. Por otra parte, áun independientemente de la variedad de la orografía, la interrupcion de los Andes en el istmo de Panamá le dá á México una situacion diferente, y á su flora un grado muy marcado de autonomía. Esta flora tiene, en sus formas predominantes, selvas de encinas y de pinos: formas que no pasan el ecuador (las últimas no pasan ni aun el istmo), que no se encuentran en ninguna parte de la América meridional, y que no llegan mas que á una parte de las Antillas.

* Este artículo es el capítulo XV (*Domaine mexicane*) de la obra titulada: *La végétation du globe*, por A. Grisebach, *ouvrage traduit de l'allemand*, por P. De Tchihatchef.—Paris 1878.

Por su configuracion litoral, así como bajo algunas otras relaciones, se podria comparar á México con las Indias orientales, así como la parte tropical de la América del Sur puede compararse igualmente al Soudan. México, lo mismo que el Indostan, presenta climas que dependen de las diferencias de nivel y de exposicion; en las dos costas existen vastos espacios, donde falta la flora de los trópicos. Pero, como las altas mesas de México se extienden sobre una ancha superficie mucho más elevada que el Dekkan (1949-2599^m ó 6000-8000 p.),² la vegetacion lleva, sobre una gran parte del país,³ el sello, por decirlo así, de la zona templada. No hay más que algunos tipos de Orquideas y de Brameliaceas epifitas, parásitas sobre las Coníferas,⁴ cuyos tipos recuerdan una latitud bajo la cual, descendiendo á las concavidades de los valles ó hácia la region litoral, se encuentra uno inmediatamente rodeado de todo el esplendor de la vegetacion tropical. Por consecuencia, es de la mayor importancia distinguir la vegetacion de México, segun sus regiones, para exponer el carácter conforme á la naturaleza: esta distincion es tan evidente, que los habitantes la han expresado por términos del lenguaje vulgar. La division de México en tierras calientes, templadas y frias, muestra que dichos habitantes consideran estas regiones como caracterizadas por la disminucion de temperatura segun su nivel, de lo cual dependen todos los productos del suelo de ese país.

Además del calor, se deben tener en cuenta las desigualdades de la duracion é intensidad de las lluvias, á fin de poder apreciar las gradaciones de la vegetacion segun su exposicion á los vientos dominantes. Solamente sobre la vertiente oriental de México, donde los alisios depositan los vapores atmosféricos del globo, la humedad llega á un grado correspondiente al desarrollo de la vegetacion tropical, y recuerda, en la proximidad del trópico, las regiones ecuatoriales de la América del Sur. Sin embargo, cuando el suelo es plano, ó poco inclinado, y sobre todo bajo las influencias desecantes que afectan la extension de las altas mesas, reinan climas secos donde la vegetacion no recibe más que lluvias zenitales pasajeras. Sobre la vertiente del Pacífico, desde el trópico hasta el istmo, el período de las lluvias es muy corto, porque éstas no caen sino mientras duran los vientos del suroeste, que son una especie de monzones que nacen en las mismas circunstancias en el Indostan, y que rechazan los alisios secos de los otros meses: así las lluvias siguen tambien la posicion zenital del sol.

Para abrazar en un solo golpe de vista los diversos climas de México, conviene dividir, haciendo abstraccion de las regiones completamente superiores, formadas por algunas cimas volcánicas aisladas, la region entera, segun sus rasgos orográficos generales, en tres zonas paralelas á los meridianos. Comenzaremos por la vertiente dirigida hácia el golfo, vertiente que constituye una zona litoral estrecha, expuesta al este (23°-19° lat. N.), abajo de la cual se ve desde la alta mar el pico nevoso de Orizaba. La region caliente de Veracruz se eleva abajo de la orilla árida del litoral (162 m. ó 500 p.)⁵ en sabanas herbosas, suavemente in-

clinadas de 500 á 3000 piés, ⁶ á menudo interrumpidas por montes y tambien por grupos de un solo Palmero (*Sabal mexicanum*). ⁷ Estos grupos son frecuentes, aún en medio de plantas angiospermas (ej. *Acrocomia spinosa*), y se encuentran reunidos á las formas de Mimoseas, Bombaceas y á otros árboles, de los cuales la mayor parte pierden sus hojas durante la estacion de la seca. Esta es una vegetacion mucho más rica en productos tropicales, la cual cubre las laderas húmedas, las barrancas que se encuentran por todos lados á manera de aberturas, en los conos de los volcanes de México. En esta region caliente, donde la temperatura no decrece, subiendo verticalmente, sino algunos grados (15°-18°7), la cantidad de lluvia aumenta con el nivel y el ángulo de la superficie de inclinacion. Sobre la costa, y en donde la inclinacion es uniforme, el vapor acuoso del alisio queda en disolucion, y el período de vegetacion, limitado en la estacion húmeda, es de corta duracion. El período lluvioso abraza cuatro meses, de Julio á Octubre, y se extiende á más de medio año (de Junio á Noviembre). ⁸ Ahí, la posicion zenital del sol y la altura de las cordilleras se reunen para producir el mismo efecto; la posicion zenital del sol, insensible sobre la costa misma, aumenta gradualmente en importancia con la elevacion del lugar. A esto se agrega, en invierno, otra influencia, la de un cambio de viento, para impedir las precipitaciones durante esta estacion. Con frecuencia entónces el alisio noreste del golfo es interrumpido por el *Norte*, viento tempestuoso del noreste, que no es más que una desviacion de este alisio, producida por la aspiracion de las tierras bajas de Yucatan, y que, viniendo de la tierra y de las Praderas, ejerce una accion desecante sobre el litoral mexicano.

En la subdivision superior de la region tropical, la cual consideran los mexicanos como region templada (de 975 á 1949 m. ó 3000-6000 p.), es donde, sobre la vertiente oriental de la cordillera, adquieren todo su poder las precipitaciones causadas por los alisios. Aquí las lluvias duran hasta nueve meses, y no son, propiamente hablando, interrumpidas, puesto que aún los vientos del norte producen niebla en invierno. ⁹ La temperatura no decrece notablemente en el sentido vertical (de 18,°7 á 15°). Bajo estas latitudes es donde se encuentra la region más abundante, revestida de selvas húmedas; el verdor persistente de sus montañas se distingue de las plantas arborescentes de la sabana. Las formas tropicales despliegan allí la mayor variedad: Liebmann ⁶ ha recogido en esta region, 200 especies de Orquideas. ⁶ Las encinas siempre verdes, de las que ha distinguido en Orizaba más de 20 especies, * forman el elemento principal de la selva; reunidas

* A. M. E. Fournier debo la siguiente observacion acerca de las encinas de México.

Las encinas de México son, despues del *Prodromus*, 71. Despues de la publicacion de su monografia, debida en esta obra á M. Alf. de Candolle, M. Oersted ha encontrado algunas especies nuevas en las colecciones de los naturalistas que se unieron á la expedicion cientifica. M. de Candolle se ha mostrado, ante todo en su monografia, un decidido partidario de la reunion de los tipos especificos. Probablemente este número debe llegar próximamente á 80. Es verdaderamente notable que estas Encinas

á ellas se encuentran Laurineas y otros árboles de la forma del Laurel. * Además de los árboles angiospermos del alto arbolado, se encuentran Helechos y Liliaceas (Yuca) arborescentes, pequeños palmeros (*Chamædorea*) y Cicadeas (*Ceratozamia*). Estos árboles de las selvas, entrelazados con enredaderas y adornados con Epifitos, forman un bosque compuesto de familias muy diversas, donde las Melastomaceas se reúnen á las Synanthreas leñosas y á los Bambús. Las culturas, entre otras, la del Café (hasta 1674 m. ó 5000 p.), así como la del *Pisang*, y la de la Caña de azúcar (hasta 1787 m. 5500 p.), tienen su límite de altura en esta region templada.

Al sur de Veracruz (19° lat. N.), así como bajo la latitud de Oaxaca (17°), ahí donde la costa del golfo se encurva al este, siguiendo la península de Yucatan, la vegetacion de los países calientes se ensancha, puesto que la cordillera (y con ella las altas mesas de México) tiende á desaparecer y á fundirse con esta zona estrecha y elevada que se extiende desde Guatemala hasta el istmo de Panamá.

A esta extension de la region baja oriental, se une un cambio marcado de clima; la humedad de la region templada desciende aún en la region caliente, y esta coincidencia de una temperatura más elevada con largos períodos de lluvia, engendra la selva tropical que cubre al Estado de Tabasco; ventaja que, más allá del golfo de Honduras, no se obtiene en ninguna parte. Allá solamente llega el carácter de la vegetacion á las proporciones grandiosas de las selvas ecuatoriales del Brasil.¹⁰ Bajo la espesa copa del follaje de una série de plantas, pertenecientes á las formas de Laurel y de Tamarindo, y en una confusa série de Palmeros, la selva se cubre de Bejucos herbosos y leñosos, de Epifitos, de Aroideas de hojas grandes, de Helechos, de Bromeliaceas, de Piperaceas y de Orquideas. En esta region baja, más ó ménos inundada, de Julio hasta Marzo, por el derrame de las corrientes de agua, el período lluvioso dura casi nueve meses, es decir, tanto tiempo como en la region templada de Veracruz; pero la cantidad de agua caída es mucho más considerable. Aquí el alisio del golfo azota las cadenas montañosas de Chiapas, que se elevan al sur, y se unen á los Andes de Guatemala; despues, dirigiéndose al noreste y pasando por Yucatan, este viento viene á espirar en las regiones bajas de esta península.

sean casi particulares de México, y que tengan en este lugar, cuando ménos muchas de ellas, una distribucion bastante local. Solo una, la «*Quercus virens*,» Ait., se extiende desde Virginia á Nicaragua. Falta no obstante mucho que hacer para el conocimiento de las Encinas de México.

* Las Laurineas no son numerosas en especies en México. M. Meissner no ha señalado más que 35 en el *Prodromus*; despues ha reconocido en las colecciones de la expedicion científica, dos más, de las cuales una, la «*Persea Meissneri*,» Fourn., es un gran arbusto de Córdoba. Pero la familia tiene importancia en la flora, por la talla de ciertas especies, ó por su difusion. La «*Tetranthera glaucescens*» cubre la region de las altas llanuras. Es de notar que la flora mexicana tiene por sus Laurineas alguna analogía con la flora tropical del antiguo mundo.—E. F.

Por esto es que Yucatan, ¹¹ en oposicion con su vecino inmediato, el Estado de Tabasco, se encuentra desprovisto en gran parte, de selvas, y constituye una sabana unida, aunque caliente y seca, donde la vegetacion no se desarrolla sino durante el periodo mucho más corto del otoño y del invierno (de Octubre á Febrero) y donde la esterilidad del suelo es causada, tanto porque el humus hace falta sobre el calizo coralino subyacente, como por la escasez y la poca importancia de las corrientes de agua. Por consecuencia de las malas condiciones de la inclinacion del suelo, se ve algunas veces, en la época de lluvias, vastas sabanas convertidas en lagos. Solo las partes del litoral poseen selvas extensas de madera de Campeche (*Hæmatoxylon*), que han dado á Yucatan su importancia: sin embargo, ahora, la mejor clase de estas maderas nos viene de Tabasco.

En las cercanías de Campeche, el *Hæmatoxylon* se presenta sin mezcla, á excepcion de alguna otra forma arborescente ó sub-arborescente; igualmente sobre las costas septentrional y oriental de Yucatan existen selvas considerables é intactas.

Los Estados de Yucatan y de Tabasco ofrecen un ejemplo notable de la desigual accion que ejerce sobre el alisio el suelo, segun que éste es plano ó inclinado, y segun la direccion de las montañas. La misma corriente atmosférica azota en el golfo las dos costas de la península, pero conserva abajo de ésta sus vapores acuosos y no los deposita sino cuando, despues de haber costeadado las alturas, se enfria sobre las vertientes directamente opuestas de los Andes de Chiapas y de Guatemala, ó por la evaporacion de las inmensas selvas de Tabasco. En tales condiciones, el período lluvioso de Yucatan (que causa, segun parece, el Norte, viento de mar fresco, penetrando en la zona de una corriente atmosférica ascendente), no puede mantenerse sino en la estacion más fria del año, y la humedad no puede conservarse en los intersticios del suelo tanto tiempo como exige el desarrollo de las selvas tropicales: éstas se encuentran, pues, limitadas en la region litoral, más húmeda, así como en los valles de sus rios. En Tabasco, al contrario, la presencia de las selvas es consecuencia de un período más largo de lluvias, que no depende solamente de la situacion del sol, sino de la influencia prolongada de los alisios sobre los lugares montañosos.

Como las selvas de Tabasco y de Honduras no han sido aún suficientemente exploradas, pues que solo se han examinado las sabanas de Yucatan, es difícil decidir de una manera cierta y satisfactoria dónde conviene fijar, del lado sur, el límite natural de la flora mexicana. Lo más probable es que hay transiciones graduales de la flora mexicana á la de las Indias occidentales y á la del istmo. Sobre la costa de los Mosquitos, en Nicaragua (15°-11° lat. N.), el clima es completamente semejante al de Tabasco; ¹² los bosques, que suministran el *Acajou* (*Swietenia Mahogoni*), encierran tambien Coníferas, y son interrumpidos por sabanas entre las líneas cerradas de sus arterias fluviales. ¹³ Segun una coleccion de San

Juan del Norte, ¹⁴(11° lat. N.), la vegetación de Nicaragua * conserva el carácter predominante de la del istmo de Panamá. El Estado de Tabasco, al contrario, se asemeja tanto á los de Oaxaca y de Veracruz, que su flora no difiere de la de México. Para mí, ante todo, el límite meridional de la región de la flora mexicana, que yo extendiendo desde los Andes hasta el istmo, será la línea que divide las aguas en el Estado de Chiapas (17° lat. N.) Por otra parte, mientras que Yucatan es mejor explorado, se puede suponer, según la situación geográfica de esta península, que su vegetación está en relaciones más estrechas con la de las Indias occidentales que con la de México.

Según su altura média (de 6000 á 8000 p. ó 1940-3599 m.) la mesa elevada de México tropical (23°-17° lat. N.) es considerada por los habitantes como perteneciente en su mayor parte á su *tierra fría*, lo cual no obstante no corres-

* Nicaragua, cuya flora sería imposible describir ahora, ha sido sin embargo objeto, de parte de Friedrichsthal, de Oersted, de los naturalistas del Sulphur, de Seemann, y por último, de M. Paul Lévy, de exploraciones bastante diversas para que se puedan consignar aquí algunos rasgos de su vegetación. Esta vegetación es muy variada. La región caliente, húmeda y cubierta de árboles que corona la costa en Greytown ó San Juan de Nicaragua, y que se extiende por el valle del río San Juan, á lo largo del lago hasta Granada y en Managua, ofrece los tipos más vulgares de la flora tropical común en las Antillas y en la parte septentrional del istmo de Panamá. La mayor parte de los géneros y muchas especies son allí las mismas que hay en las selvas que reinan á lo largo de la costa oriental de México, á algunas leguas dentro de Veracruz. Citarémos particularmente, según las colecciones de M. Lévy: POINCIANA PULCHERRIMA, ANONA CHERIMOLIA, MANGIFERA INDICA, BIXA ORELLANA, TERMINALIA CATAPPA, COPAIFERA OFFICINALIS, MAMMEA AMERICANA, CHRYSOBALANUS ICACO, CARICA PAPAYA, CURATELLA AMERICANA, GYROCARPUS AMERICANUS, CRESCENCIA ALATA, CASTILLOA ELASTICA, entre las más notables por sus propiedades ó por su altura. Las mismas relaciones se han establecido para tipos tales como: TECOMA MEXICANA, Mart., COCHLOSPERMUM SERRATIFOLIUM, Moc. et Sessé, DORSTENIA MEXICANA, Benth., BIGNONIA DIVERSIFOLIA, H. B. K., LUFFA ACUTANGULA, SPONIA CANESCENS, BYRSONINA GRASSIFOLIA, GUAZUMA ULMIFOLIA, y especies de los géneros COMBRETON, PHYLLOGACTUS, COCCOLOBA, ANTIGONUM, CASSIA, BAUHINIA, CORDIA, PASSIFLORA, PIPER, CEGROPIA, SIDA, CAROLINEA, WALTHERIA, HIBISCUS, y aun para tipos herbáceos tales como: SOLANUM, HERPESTIS, JATROPHA, ACALYPHA, PHYTO-LACCA, OENOTHERA, KALLSTREMLIA, CROTALARIA, ZORNIA, MARTYNIA, etc. Los bosques ó las sabanas de las cercanías de Granada no solamente presentan así la afinidad por su vegetación con la región más caliente de México, sino aún con la tierra templada de Jalapa, por las Convolvuláceas, las Plumeria, Thevetia, Luhea, el Echites tomentosa, el Conostegia, jalapensis, etc. Si el estudio de las colecciones de M. Lévy estuviese ya terminado, fortalecería mucho esta manera de ver, cuyo trabajo ha comprendido ya el estudio de los Helechos (v. Fournier, Sertum nicaraguense, en Bull. Soc. bot. Fr., t. XIX, p. 247 y 303), y el de las Gramíneas está ahora casi completo.

Las otras regiones de Nicaragua son mucho ménos conocidas. Según los trabajos de Oersted se ve que la parte meridional del país presenta una flora especial, que termina en las cercanías del volcán Monbacho, el cual domina la ciudad de Granada; ahí es donde las Lecythideas tienen su límite septentrional. Del otro lado del lago, la región elevada de las Chontales, bien caracterizada sin embargo en el invierno de Kew, presenta tipos particulares (« Godwinia gigas, Hypoderris » . . .) En fin, en la isla de Ometepe, se eleva en medio del lago de Nicaragua, un pico que, dividido á 45 metros, se eleva á más de 1400 metros de altura, y donde la vegetación difiere mucho de la de Granada. En dos viajes, á pesar de toda clase de dificultades, M. Lévy ha recogido muchas novedades. En la cúspide se encuentra una « Saxifraga » (Mitella) de los Estados Unidos.—E. F.

ponde poco á la nocion europea de un clima frio, puesto que, en la capital, situada á 2274 metros (7000 p.) la média anual de temperatura es de 16°, 2,¹⁵ y, por consecuencia, al ménos tan elevada como en Nápoles. Por otra parte, teniendo en cuenta las pequeñas diferencias de las estaciones (el estío no difiere del invierno más que seis grados), no puede establecerse ninguna comparacion con el clima de Italia, puesto que el estío de México es apénas más caliente que el de Paris. A esta latitud la curva térmica llega á ser plana, porque en todo tiempo la insolacion obra más fuertemente que el radiamiento de la noche y del invierno. La extension de las vastas llanuras elevadas es tan considerable, su superficie tan débilmente excavada por los valles y las depresiones, que, para la elevacion de una masa tan inmensa, el decrecimiento vertical de la temperatura llega á ser poco notable.¹⁶

Pero la vegetacion está influenciada en mayor grado más bien por la sequedad del clima de las mesas que por la temperatura. Ahí los vientos que soplan del golfo han perdido su humedad, y el período pluvial zenital (que dura de Junio á Setiembre¹⁷) no es generalmente muy marcado para asegurar la fertilidad del suelo. El país elevado de México, es por el carácter de su vegetacion, como por la época de sus lluvias, semejante á las praderas meridionales, de las cuales no difiere sino por una mayor uniformidad en la temperatura. Se encuentran espacios casi desiertos y áun frecuentemente privados de árboles, así como altas estepas, salíferas, donde las débiles corrientes de agua no encontrando salida van á evaporarse en los lagos interiores.¹ Sin embargo, gracias á la accion de las montañas que dominan las altas mesas, así como á la irrigacion que resulta, una gran parte del país elevado es suficientemente fértil para admitir las prácticas del arte *forastero* y la cultura de los Cereales. El Ágave (Maguey) se ha extendido, y lo que la hace fisiológicamente notable, es que la sávia obtenida por incision y de la que se hace una bebida espirituosa (el *pulque*), continúa escurriendo durante varios meses, despues que la ablacion del tallo floral ha hecho cesar esta manifestacion vital exagerada. * El clima de la region elevada es igualmente favorable para el Olivo, el Moral y la Vid. **

* M. Boussingault da (*Comptes rendus*, año 1875, t. LXXXI, p. 1070) noticias interesantes acerca del pulque suministrado por la *Agava americana*, que se encuentra, dice, « desde el nivel del Océano hasta la altura de 3000 metros; situacion climatérica que no soportarian, el trigo, el maíz y la papa, á causa de las secas prolongadas ó por una temperatura que descende frecuentemente abajo de cero, la nieve, el hielo y los vientos más impetuosos. »—T.

** Entre las plantas cultivadas de México, los cereales gozan un papel considerable bajo la relacion de su fecundidad, así como M. de Humboldt (*Essai sur la Nouvelle Espagne*, t. III, p. 67), lo habia hecho notar, enseñándonos que, gracias á una abundante irrigacion artificial, el trigo da semilla de 55 á 60 y áun 80 veces. M. Boussingault (*Agronomie Chimie agric. et Physiologie*, t. III, p. 63) que con su concienzuda exactitud (cualidad que es rara en nuestros días), cita á Humboldt, refiere que las ricas cosechas que se admira ahora en varios Estados de México no son más que el producto de tres ó cuatro granos encontrados por un negro, esclavo de Cortés, entre el arroz destinado

La mesa alta está, bajo el punto de vista climatérico, tan perfectamente aislada del golfo, que la vegetación de la vertiente interior es completamente diferente de la que se encuentra en la vertiente exterior.⁸ Las selvas solamente están compuestas sobre la vertiente exterior, así como en ciertas regiones de la cordillera, de Encinas y de Coníferas. En cuanto á las otras formaciones, bien que en general hayan sufrido sus elementos constitutivos un cambio, no son ménos semejantes á las de las praderas meridionales. Las formas de Cactus y de Ágave, en relación con los arbustos espinosos de las Mimoseas, determinan, ahí aún, el carácter de la vegetación;⁸ la temperatura es muy baja, ó bien la irrigación insuficiente para la producción de las praderas tropicales.

La vertiente del Pacífico de la alta mesa mexicana es de una constitución ménos sencilla que la zona estrecha y más fuertemente inclinada hácia el golfo. En la cadena occidental de los Andes, Humboldt¹⁷ ha distinguido cuatro grandes valles longitudinales, dispuestos en terraplenes, valles que yendo de la capital para Acapulco (17° lat. N.), se cortan transversalmente de una extremidad á otra, descendiendo rápidamente á la zona templada y á la caliente. La flora no tiene, sobre la vertiente occidental, la riqueza de la zona del golfo, porque no hay allí más que cortos períodos de lluvias zenitales, y el suelo recibe una cantidad ménos considerable de humedad. Ahí no se encuentran selvas tan ricas en formas como en Orizaba; y por otra parte los límites de altura en las regiones montosas han bajado. Las Coníferas, que, segun la observación de Humboldt,¹ no descienden hácia el golfo más allá de 1850 metros (5700 piés), se encuentran abajo de la costa de Mazatlan (19° lat. N.) desde 974 metros (3000 piés), y las encinas, desde 649 metros (2000 piés).¹⁸

Este descenso del nivel habitado por formas vegetales semejantes, el cual paraliza la extensión de la selva tropical, se reproduce frecuentemente tanto sobre la vertiente pacífica de México, como, en general, en la América central, y se ha observado hasta el istmo de Panamá. Sobre el viejo volcan de Nicaragua, en la bahía de Fonseca (13° N. B.), lo que constituye el punto más meridional de esta costa, donde las Coníferas (bajo forma de pinos) han sido observadas, M. Oersted¹⁹ las encontró también á la altura de 974 metros (3000 p.), y las encinas descienden ahí hasta á 487 metros (1500 p.) Podría verse en estos fenómenos

para el alimento de las tropas: estos granos son los que fueron sembrados en 1530. Hay otro pasaje de Humboldt muy notable relativamente al origen de la cultura del trigo en el Chile y en el Perú; M. Boussingault lo refiere en estos términos: «El inca Garcilaso nos ha transmitido el nombre de una mujer, María Escobar, que fué la primera que llevó algunos granos de trigo á Lima, entonces Rimac. El producto de la cosecha fué distribuido durante tres años entre los colonos, de manera que cada uno de ellos recibió veinte ó treinta granos. Esto pasaba en 1547; de manera que la cultura del trigo, segun esto es más antigua en el Perú que en México y en Chile. En Quito, el primer grano de trigo fué sembrado cerca del convento de San Francisco, por el P. José Risi. Los monjes me han mostrado en 1831 el vaso en el cual este trigo habia sido trasportado de Europa.»—T.

el efecto de la posicion aislada de las montañas, ²⁰ puesto que sobre el Océano Pacífico la influencia de la elevacion general del continente se encuentra anulada, y, por consecuencia, el decrecimiento de la temperatura en sentido vertical, acelerado. ¹⁶ Esto explicaria la concordancia que se presenta entre el Viejo, saliendo bruscamente de en medio de la llanura litoral, y los Andes de Mazatlan, que se elevan suavemente surcados por valles profundos.

No obstante, esta manera de ver sugiere objeciones que conviene examinar detenidamente. La cordillera elevada de Veracruz sufre, á la verdad, la accion de la alta llanura de Puebla, á la cual se une directamente; pero sobre la vertiente que mira al golfo, las regiones montuosas superiores, que comprenden las Coníferas, se encuentran abrigadas contra la insolacion por las nubes, de manera que, en esta localidad, á pesar del cielo nublado, el decrecimiento vertical de la temperatura es tan retardado como en la region misma. La elevacion en masa es lo que iguala los efectos del debilitamiento de la accion solar.

Damos á conocer aquí los fenómenos opuestos á los que nos presentan las islas de la Sonda, donde las plantas resinosas crecen á la misma altura que bajo el cielo más sereno de las altas mesas mexicanas: el mismo pino (*Pinus religiosa*) habita una region más elevada. ²¹ Las observaciones hechas en el istmo dan más luces sobre esta cuestion. En Costa Rica, donde la alta mesa de Carthago no tiene comparativamente á México, más que una extension poco considerable, se ve elevarse sobre la vertiente septentrional (10° lat. N.) una selva mezclada de palmeros y de otras formas arborescentes tropicales casi hasta la cresta de la cordillera. Del otro lado de esta selva, en una region abierta, no se observan arbolillos de la pradera, y no se llega á la selva tropical sino en la proximidad de la costa. Así, pues, ahí se produce la misma diferencia entre la vertiente del Pacífico y la vertiente del mar Caribe, expuesta á las nubes á que da origen el alisio. En la América central parece que, el decrecimiento en sentido vertical de la temperatura, debido á la influencia de las altas mesas, se encuentra combinada con otra accion que tiende á determinar los límites de la altura en la vegetacion. Los árboles tropicales, que exigen una irrigacion abundante del suelo, deben permanecer sobre las vertientes del Pacífico, donde dicha irrigacion les hace falta á una altura menor que sobre las vertientes de México y de Costa Rica expuestas al alisio. En éstas puede bastar la temperatura ordinaria, miéntras que en aquellas no bastaria sino cuando dichos árboles recibieran la influencia de la atmósfera marítima. En las regiones donde circula esta atmósfera libremente, se ve descender á las plantas resinosas y las encinas, árboles de climas templados, exactamente como la vegetacion alpina de las montañas del sur de Europa que comienza á un nivel inferior, porque al límite de los árboles se encuentra deprimido por la falta de humedad. Segun esta manera de ver, la diferencia que se presenta, relativamente á la distribucion de la vegetacion, entre la costa mexicana oriental y la isla de Sumatra, depende de que, sobre la costa, la accion de las mesas y de

la humedad tiende á elevarse, mientras que en Sumatra la temperatura, disminuida por las nubes, tiende á bajar el límite de altura de los árboles, que, bien que pertenezcan á los mismos géneros, tales como las Encinas y las Coníferas, no ocupan por esto exactamente el mismo lugar en la distribución climática de las especies.

La vertiente del Pacífico, no siendo humedecida por las precipitaciones del alisio, difiere de la costa oriental del golfo, ya por esto ó ya porque en la región caliente, la costa está inmediatamente ornada por una selva tropical, en la cual no se observan sabanas más que á cierta altura (650 m. ó 2000 p.) En Mazatlán, esta región montuosa suministra la madera de Campeche, la cual posee lo mismo que la costa meridional del golfo.¹⁸ Al sur de Guatemala, estas selvas son ricas en Palmeros. Desde San Salvador hasta el istmo de Darien, el Cocotero se presenta á título de producto indígena (de 0 á 519 m. ó 1600 p.); de este centro de vegetación es de donde él se ha esparcido en las islas de corales de la América del Sur, así como en otras regiones tropicales. Sobre el Viejo, en Nicaragua, las Encinas penetran á la zona de las Palmeras, pasando por las sabanas y elevándose á una altura de 699 metros (2000 p.)¹⁹

La formación de las sabanas se encuentra favorecida por la pendiente más suave de los Andes del Pacífico. Pero su importancia llega á ser más general aún en el sur, donde la mesa elevada se estrecha gradualmente avanzando hácia el istmo, y sufre, á partir de Guatemala, una depresión en su nivel (1299-1624 m. ó 4000-5000 p.) Ahí las Gramíneas contribuyen á la formación de las praderas de México, y rechazan las regiones montuosas continuas hácia las superficies inclinadas de la elevación, donde frecuentemente, aún sobre cierta extensión, se les ve descender á niveles inferiores. En la proximidad del istmo, los árboles de las sabanas, así como en el resto de sus elementos constitutivos, dejan percibir una mezcla de dos regiones florales.

FORMACIONES VEGETALES.—La mayor parte de los rasgos característicos que ofrecen los diversos paisajes del globo, se encuentran reunidos en la flora de México. M. de Humboldt ha sostenido que los Andes reproducen en pequeña escala la fisonomía de todos los grados de latitud; pero esta opinión tiene mucho menos valor para la región mexicana que para la América del Sur, porque la elevación en masa, más poderosa en México, les da ahí á las formas vegetales de la zona templada una mayor extensión geográfica. Comparado con los trópicos del antiguo mundo, el carácter americano de los centros de vegetación está expresado por dos familias especiales de este continente, las Cactáceas y las Bromeliáceas, así como por una riqueza mayor de formas en las Palmeras, las Melastomáceas, las Malpighiáceas y las Gesneriáceas; pero, si se exceptúan las plantas grasas, estos grupos no presentan en las regiones calientes una gran variedad, y están casi completamente excluidos de las altas mesetas. Las plantas grasas que extienden la flora mexicana á la parte meridional de las praderas, constituyen ahí frecuente-

mente, sobre un suelo árido ó rocalloso, la produccion principal, llamando la atencion por otra parte por la variedad de conformacion de sus troncos. Las Cacteas que han pasado á nuestro poder vienen, la mayor parte, de México. Ellas se encuentran á menudo en este lugar casi en todas las regiones; ²² algunas Mamilarias llegan hasta el nivel de 3573 metros (11000 p.) Los *Fyllocactus* epifitos, en los cuales solamente el tronco toma la forma aplastada de una hoja, y que son igualmente extrañas en las praderas, se encuentran limitadas en las selvas sombrías de la region caliente.

En cuanto al resto de las plantas grasas, la mayor parte de las *Ágaves* tienen su patria bajo los climas secos de México, en donde se encuentra otro género de *Crasulaceas* (*Echeverria*) de hojas elegantemente coloridas, asemejándose á la forma *Chenopodea*, y cuyo pariente más cercano habita el Cabo. ²³ Una coloracion rica de los pétalos, así como las dimensiones insólitas de las flores, constituyen, en general, fenómenos frecuentes en la América tropical: el esplendor de las Cacteas de México (p. ej. del *Cereus speciosus*), permite colocarlas al lado de la *Victoria* de los rios de la América meridional. Este hecho puede apoyar una opinion, ²¹ segun la cual la fecundacion de ciertas plantas americanas no se opera solamente por los insectos, sino tambien por los colibrís que, siguiendo á aquellos, ayudan á esta operacion, porque habituados al aspecto de su propio plumaje, estas aves buscan tintes igualmente vivos en el mundo vegetal, y como, por otra parte, las dimensiones de las flores corresponden á las de su propio cuerpo, el pólen fecundante puede ser trasportado por ellos á otro lugar.

La forma *Bromelia*, cuyo representante más conocido es el *Ananas*, difiere de los *Ágaves* por una roseta de hojas no suculentas, rígidas, de la naturaleza de las de la caña, y de las *Liliaceas* por la falta de bulbos ó de aparato análogo al tallo. Las *Bromeliaceas* esparcidas en toda la América tropical en especies numerosas, y bajo las más diversas dimensiones, habitan tanto las selvas húmedas como los países cuyo período lluvioso es muy corto.

Las formas epifitas, de las inflorescencias ricamente coloridas y á menudo múltiples, no necesitando del contacto del suelo, sirven para el adorno de los troncos de los árboles. Las hojas reunidas abajo de la flor se ensanchan hácia su base en una cavidad aplastada, que les permite reunir agua de diversos períodos. Sobre la costa de la bahía de Campeche, se ve una de las especies más grandes, la *Bromelia Pinguin*, que cubre el suelo á ciertas distancias, y cuyas hojas rígidas de 1,^m6 á 1,^m9, de longitud, llevan en sus bordes una hilera de espinas curvas; están bien adaptadas al clima seco de los alisios. En muchas especies, se observa un tinte azulado, ó bien el desarrollo de escamas sobre la epidermis: estos son medios que sirven para retardar la evaporacion y mantener la tension de los tejidos en medio de una atmósfera seca. Las formas más sencillas de Epifitos (*Tillandsia*), se encuentran en las regiones más frias de México; pero bajo latitudes más elevadas: en el sur de los Estados Unidos, esta familia, tan eminentemente pro-

pia de la América tropical, no se encuentra representada más que por una sola especie, muy diferente en organización á las Bromeliaceas, pues que carece de la roseta formada por sus hojas.

La mayor parte de las Palmeras de la América tropical se encuentran limitadas en una sola región floral, ó aún en áreas locales más estrechas, y habitan los climas calientes. Las especies más pequeñas (*Chamædorea*), son numerosas en las selvas húmedas de las montañas de México, mientras que los árboles de gran talla caracterizan la región litoral. Lo que prueba cuán importante es la humedad para esta familia, es el desarrollo que adquieren las palmeras en los países ecuatoriales del Brasil; á pesar de esto, la flora de México ha suministrado ya cincuenta especies (casi la sexta parte de las especies americanas), entre las que las *Chamædoreas* constituyen la mayor parte. En la zona del golfo las palmeras se encuentran hasta á la altura de 1624 metros (5000 p.); pero, en el interior del país elevado, se observan algunas otras especies á la altura de 2598 metros (8000 p.).^o Varias Cicadeas particulares, que por su talla se asemejan á las Palmeras (*Dioon*, *Ceratozamia*), son aún indígenas en México.

Las Liliaceas arborescentes, algunas de formas muy elegantes (*Dasyliirium*, *Fourcroya*) están extensamente esparcidas bajo los climas secos de México, se encuentran hasta en las regiones superiores, sin que, para ciertas especies, el decrecimiento de temperatura perjudique su talla. Precisamente el más alto de estos árboles (*F. longæva*) cuyo tronco tiene de 12,^m9 á 16,^m2 de altura, fué observado en Oaxaca, á una altura de 3248 metros (10000 piés). La mayor parte de las especies de esta serie de formas son no obstante, como de ordinario, de pequeño tamaño, y otras, cuyo tronco (como en las palmeras enanas), se encuentra oculto bajo el suelo, se asemejan por su aspecto á la forma Bromelia (*Hechtia*, *Beschorneria*).

Las demás formas arborescentes se encuentran esparcidas segun las regiones ó segun las formaciones de niveles determinados. Los Helechos arborescentes, que, segun parece, faltan en toda la vertiente del Pacífico,²⁵ no habitan, en la zona del golfo, sino las húmedas selvas de la montaña (811-1624 metros ó 2500-5000 p.)^o * La forma Bambú cubre las riberas húmedas de los torrentes en las selvas vírgenes; se le encuentra en el Estado de Veracruz, hasta la región de las encinas siempre verdes, y, en las barrancas del pico de Orizaba, á alturas muy considerables (hasta 3085 m. ó 9500 p.):^o sobre las pendientes de la alta llanura del istmo, se encuentra juntamente con los Helechos arborescentes (617—

^o * Hay Helechos arborescentes que se encuentran á alturas considerables, sin duda porque tienen sobre ciertas cadenas la humedad que les es necesaria. Así, el «*Trichosorus densus*,» Liebm., crece, segun este naturalista, á 2436 m. (7500 p.) en la cordillera de Oaxaca; su «*Tr. glaucescens*» á 1949 m. (6000 p.) en Amatlan, y su «*Tr. frigidus*» se encuentra de 1598 á 3249 m. (6000 p.) sobre uno de los grupos más elevados, en el Cerro de Zempoaltepec, en el Estado de Oaxaca. El «*Cyathea Schauschín*,» Mart., se mezcla con los Pinos en las montañas de Oaxaca, segun Galeotti.—E. F.

1104 m. ó 1900-3400 p.) * Las plantas leñosas angiospermas, tales como las formas de Laurel y de Tamarindo, habitan, con el *Pisang* americano (*Heliconia*), la region tropical (en la zona del golfo hasta á 1948 metros ó 6000 piés). Los Paletuvios se encuentran en la costa del océano Pacífico, desde la extremidad meridional de la California hasta el istmo, pero carecen en una gran parte del Estado de Veracruz. Entre las plantas de las sabanas encontramos las formas de Sicómoro y de Bambaceas; pero, conforme á la extension y al nivel de las masas elevadas, las selvas están compuestas, sobre todo, la mayor parte de las de México, de géneros de árboles de la zona templada. Bajo las Encinas constantemente verdes de la region tropical, se encuentran las especies del mismo género, cuyas hojas, tan poco lobuladas como las de las primeras, se caen periódicamente y se asemejan á las del Castaño (hasta á 3085 m. ó 9500 p).¹ Las Encinas y las Coníferas están reunidas á un Aliso de follaje semejante (*Alnus acuminata*), especie esparcida en los Andes sobre todo su desarrollo, desde México hasta Chile. El género Tilo, *Tilia*, se encuentra igualmente en México.

Por otra parte, no podria establecer siempre, en las regiones montuosas más elevadas, una rigurosa distincion entre las esencias leñosas angiospermas, segun su latitud, teniendo en cuenta que ciertas formas tropicales pueden igualmente soportar una temperatura más baja, Así, una Bombacea, única en su tipo, particularmente notable por su estructura, *Cheirostemon*, ha sido observada en la alta llanura de Toluca, á una altura de 6215 metros (8050 piés).²⁶ Por mucho tiempo no se conoció más que un solo ejemplar de este árbol procedente de Guatemala, que habita el volcan del Fuego, igualmente á una estacion elevada, sobre el límite de las Encinas y de las Coníferas.²⁷

La region de las Coníferas, faja montuosa más elevada de México, se encuentra separada de los árboles angiospermas. Es cierto que los pinos se encuentran reunidos á estas últimas plantas que viven en ciertas latitudes (sobre el pico de Ori-

* Después de algunos años, sobre todo después de la última expedicion francesa en México, los Helechos de este país han sido objeto de numerosos trabajos. M. Eugenio Fournier, que ha consagrado extensos y fructuosos estudios á las ricas colecciones de Helechos mexicanos reunidos en Francia, y sobre los cuales habia insertado ya algunos escritos en los «Comptes rendus» de 1869 y en el *Bulletin de la Soc. bot.* del mismo año, acaba de presentar á la Academia un trabajo (*Comptes rendus*, año de 1873, t. LXXXI, p. 1337) que resume perfectamente nuestros conocimientos actuales de esta parte importante de la flora mexicana. Resulta del conjunto de este trabajo que los Helechos recogidos en México constituyen 595 especies diferentes, de las cuales 178 son especiales de este país y 417 se encuentran en otros lugares, pero la mayor parte en otras regiones de la América tropical. Por otra parte, M. Bescherelle ha presentado (*ibid.*) un trabajo igualmente interesante sobre los Musgos de México, en «donde se ve que las especies son 359, de las cuales muchas son nuevas ó al menos permanecian inéditas, un gran número de especies nuevas, estudiadas por M. Schimper, y que éste dió á conocer al autor. Este trabajo, que comprende tambien un gran número de especies aún desconocidas, descritas con exactitud, demuestra que estos pequeños vegetales son más numerosos de lo que se creía en las regiones tropicales.»—T.

zaba á las encinas y los fresnos á los primeros hasta á 3573 m. ó 11000 p.);⁵ pero despues las plantas resinosas existen á mayor altura aún (1948 á 3996 m. ó 6000-12000 p.),¹ y constituyen exclusivamente el límite de los árboles. Bajo la relacion de la variedad de las especies, éstas no le ceden probablemente nada á las montañas de la zona templada de la América del Norte, porque se han encontrado con exactitud más de 20 especies,²⁸ esparcidas, en verdad, sobre una área mucho más vasta que en la Sierra Nevada de California.

La mayor parte de las Coníferas de México son verdaderas plantas de hojas alesnadas; sin embargo, la forma Ciprés está representada igualmente en este país (por los géneros *Cupressus* y *Juniperus*). Las especies son casi todas endémicas: no hay allí, segun parece, más que el *Pinus Douglasii*, del Oregon, que pasa del trópico y se encuentra en Real del Monte (20 lat. N.) La gran mayoría de las plantas resinosas consiste en pinos de de tres y cinco hojas en la misma vaina; además, se observa una segunda especie del género *Taxodium*, de la América septentrional. El Abeto mexicano, *Pinus religiosa*, constituye, sobre el pico de Orizaba, una faja montuosa particular, rigurosamente limitada desde 2926 hasta 3573 m. ó 9000-11000 p.,⁶ arriba de la cual se encuentran aún dos especies de pinos, *P. Montezumae* y *P. Hartwegi*. El *Taxodium* mexicano, *T. mucronatum*, es notable por el grosor diferente del tronco: desde la época de la conquista española, el árbol de Tula, Oaxaca, era célebre; se le habia comparado al Boabab africano; teniendo dicho árbol, de circunferencia, segun una medida reciente,²⁹ 30,^{m8} (1,^{m6} sobre el nivel del suelo). Bajo la relacion de la altura, las Coníferas mexicanas viven en un lugar inferior al que ocupan las de California, así, el gigante de Tula no crece arriba de 32,^{m4}.

Los arbustos de México varían, como los árboles, segun las regiones, pero más aún en su forma y en su estacion segun sus familias. Por su follaje, se asemejan la mayor parte á las formas Oleandra y Mirto. En las regiones más calientes, se ve figurar bajo los bosques de las selvas, las Melastomaceas (hasta á 2273 metros ó 7000 p.);⁸ conocibles por las nervaduras laterales encorvadas de sus hojas; las Mirtaceas crecen al pié del pico de Orizaba (hasta á 1559 m. ó 4800 p.);⁶ las Gesneriaceas son frecuentes en las barrancas, y las Sinantereas leñosas se encuentran en las selvas de encinas verdes. Despues, las formaciones autónomas de matorrales se observan en la region elevada: ahí encontramos de nuevo la *Mimosa frutescente* y otros arbustos espinosos de las praderas meridionales, *Fouquiera*. Por sus Ericaceas, *Arbutus*, *Vaccinium*, la parte más elevada de México se asemeja á las montañas de la América septentrional, y por algunos géneros particulares, *Fuchsia*, *Buddleia*, á los Andes de la América meridional. Por último, en las cercanías del límite de los árboles, se desprende una faja de Sinantereas, *Stevia*, plantas sociales que, por la pequeñez de sus hojas aglomeradas, se asemejan á las Erica ó la forma Mirto.

Por sus yerbas viváceas, México, teniendo en cuenta su posicion geográfica,

se asemeja aún, en parte, á las latitudes más elevadas del oeste de la América septentrional, y aún á la zona ártica y en parte á los Andes meridionales.^{30*}

Pero, aun en el caso de que México hubiese hecho algun préstamo á las praderas meridionales, no se conoce el caso en que un vegetal de la region baja del norte haya reaparecido en las montañas de México, sin ser al mismo tiempo indígena en las llanuras elevadas, que sirven de intermedio entre las zonas templada y tropical. Esta separacion de las especies se manifiesta muy claramente en los géneros que poseen igualmente las montañas tropicales de México y la zona ártica. Parece que las migraciones, tan ordinarias de este lado de los trópicos entre las montañas y las llanuras, no se extiende fácilmente mas allá de los trópicos, donde, gracias á la curva térmica plana, se producen contrastes bastante marcados en la duracion del período vegetal.

Las sabanas de México, comparadas á las de la América meridional, concuerdan más por el predominio de las Paniceas, *Paspalum*, que por la vegetacion de las Gramíneas.^{**} Lo que hace su desarrollo ménos frondoso, es que las Gramíneas, lo mismo que en los prados montañosos del norte, buscan las superficies montañosas inclinadas, y, por consecuencia, no dependen tanto de los aguaceros tropicales como las sabanas unidas de la América meridional.

La afinidad es mayor, en todas las floras de la América tropical, entre las de los vegetales de la selva vírgen que crecen en la sombra. De todos modos la variedad de Bejucos y de los Epífitos puede servir para medir los contrastes que ofrecen las cantidades variables de luz y de humedad. Los Bejucos y ciertas familias predominantes entre los epífitos, tales como las Piperaceas, Aroideas y los Helechos, se encuentran favorecidos igualmente por la temperatura mas elevada de la region baja. Las Orquideas, una de las familias mas ricas³¹ en México, así como sobre el monte Kharia, en la India, parece que crecen aún bajo los climas

* El género *Eryngium* que en la nota 30 cita nuestro autor como uno de los que poseen igualmente tanto México como la América meridional, ofrece en el nuevo mundo una particularidad que M. Decaisne (Bull. Soc. bot. de Fr. t. XX, núm. 1, Comptes rend. des sciences, p. 10) ha hecho notar en estos términos: «El género *Eryngium* presenta en su distribución geográfica un fenómeno singular que solo poseen pocas especies: comprende un grupo de ciertas especies, confinadas ahora entre los 35° y 40° de latitud en los dos hemisferios del nuevo continente, y cuyas hojas, recorridas por finas nervaduras paralelas, se asemejan y se confunden con los de ciertos Monocotiledones, tales como los Pandaneas, Bromeliaceas, Gramíneas, Juncaceas, etc. Estas singulares especies viven, sin embargo, en union de especies de hojas divididas, semejantes á las de nuestro *Eryngium* del antiguo continente.» M. Decaisne se pregunta si estas especies del nuevo continente, caracterizadas por hojas de nervaduras paralelas, no serian las representantes de un antiguo tipo, rechazado y gradualmente empobrecido por el *Eryngium* de hojas divididas, que seria el descendiente.—T.

** Las Gramíneas toman en México un desarrollo muy importante. Para poderlo apreciar, transcribiré el estudio de las Paniceas y de las Andropogoneas; extracto de la monografía de la familia que espero publicar próximamente. Las Paniceas comprenden 213 especies, de las que 43 son *Paspalum*, 10 *Dimorphostachys*, 81 *Panicum*, 12 *Orthopogon*, 7 *Gymnothrix*, 21 *Setaria*, 8 *Cenchrus*, etc. Las Andropogoneas comprenden 67 especies, de las que 34 ó 35 son *Andropogon*.—E. F.

más fríos de la region tropical; un gran número de formas aéreas desplegan en las selvas de las cadenas, un lujo inagotable, de espléndidas Epidendreas y Vandeas, así como de bellas, aunque menores, Melaxideas. Entre los Bejucos de México es preciso mencionar, á causa de su importancia comercial, una *Smilacea*, que suministra la zarzaparrilla, *Smilax officinalis*, así como la vainilla, *Vanilla aromatica*: esta última es la única Orquidea trepadora que es indígena en las selvas vírgenes, húmedas y frías, sobre todo en Oaxaca.

FORMACIONES VEGETALES Y REGIONES.—Las selvas húmedas de un clima caliente, donde la vegetacion no es nunca simultánea y completamente interrumpida, y las sabanas periódicamente desecadas, con reposo invernal durante la estacion seca, son las formaciones principales de la América tropical, lo mismo que de la mayoría de las floras de carácter concordante: por sus selvas se asemejan al archipiélago Indio, y, por las sabanas presentan la fisionomía del Sondan. Las descripciones de las selvas abundantemente rociadas por las lluvias en Tabasco, así como las de la parte meridional del Estado de Veracruz, no muestran ninguna diferencia apreciable entre estas regiones y la Guayana ó el Brasil. Si los elementos constitutivos de las vegetaciones respectivas, difieren algo, bajo la relacion sistemática, la relacion entre las formas vegetales no es la misma. Pero como, teniendo en cuenta el espacio que ocupan, estas formas vegetales se desarrollan más en México que en los Andes del sur, surcados además por sinuosidades más profundas, la distincion de las regiones adquiere aquí una importancia mayor, y puede adaptarse á la de las formaciones. Habiendo señalado en nuestras consideraciones sobre el clima, los rasgos principales de estas gradaciones de la vegetacion mexicana, no nos queda más que el exámen de las regiones superiores de los altos conos volcánicos que se levantan en medio de la masa de los Andes, ya sea sobre el golfo, ya en el interior de la region elevada, ó á lo largo de ciertas líneas determinadas de las pendientes.

Andes mexicanos (21°-17° lat. N).

Zona del golfo:

Region tropical, 0-1949 metros (0-6000 piés).⁵

Region caliente con familias tropicales predominantes, 975 metros (3000 p.)

Region de la selva de las Encinas siempre verdes, mezcladas de formas tropicales, 975-1949 metros (3000-6000 piés).

Zona del golfo y region elevada:

Region templada 1949-3996 metros, ó 6000-12300 piés (límite de los árboles).¹

Region de la selva de las Encinas independiente, 2534 metros (7800 piés).⁵

Region de las Coníferas, 2534-3996 metros, ó 7800-12300 piés (á 3573 metros, ó 11000 piés, sobre el pico de Orizaba.

Region alpina, 3996 metros (3573 piés) ó 12300 metros (11000 piés).—4515, ó 13900 piés (línea de las nieves.—Sobre el pico de Orizaba, 4872 metros, ó 15000 piés.⁶

- Volcanes sobre la alta llanura de Guatemala (14°30' lat. N.)
 Alta llanura, 1624 metros (5000 piés).
 Region montuosa, 2274-3378 metros (7000-10400 piés).²⁷
 Region de las Coníferas, 2858-4548 metros, (8800-14400 piés).²⁰
 Volcan Irasu en Costa Rica, (10° lat. N.)³⁴
 Mesa alta de Carthago, 1624 metros (5000 piés).
 Region de las Encinas, 2274-3248 metros, (7000-10000 piés).
 Region alpina, 3248-3573 metros, ó 10000-11000 piés (cúspide).

Entre las altas cúspides de los Andes mexicanos, hay pocas que tienen nieves perpétuas, y todos estos picos están situados cerca del paralelo 19. En las regiones tropicales, la línea de las nieves depende más del relieve de las masas montañosas y de su humedad que de la latitud geográfica. A pesar de la acción del clima de las mesas, el límite de las nieves desciende ligeramente en México, porque las nieblas arrastradas por el alisio suben á mayores alturas; lo cual no se verifica para el pico de Orizaba, cuya silueta elevada se divide arriba de la Cordillera. Sin embargo, bajo esta latitud geográfica, las diferencias térmicas de las estaciones se hacen sentir en mayor grado que en las montañas ecuatoriales. Humboldt notó que cuando en Enero la línea de las nieves desciende más, se encuentra á un nivel inferior de 812 metros (2500 p.) al que se observa en Setiembre (á 3603 metros ó 11400 p.) No obstante la reduccion del período de la vegetacion, por consecuencia de las caidas de nieve periódicas, no es muy considerable para limitar mucho la extension de los vegetales leñosos en sentido vertical. Entre las Fanerógamas que crecen más arriba sobre el pico de Orizaba (4712 m. ó 14600 p.), se han encontrado arbustos, *Senecio*,⁶ *Ribes*,⁴ y Liebman ha visto árboles de hojas aciculares aisladas, aunque en parte achaparrados, *Pinus Montezumæ*, y más allá del límite claro de la selva, tal como se encuentran en la region alpina (hasta á 4547 m. ó 14000 p.), fenómeno comparable á la presencia de los árboles en el nivel más elevado de la Abisinia. No se puede admitir que ahí donde cesa la faja montuosa, se encuentre extinguido el límite climático de la vida de los árboles. Si el suelo volcánico, poco favorable, compuesto de galetes, no viniese á detener este límite, la selva podria elevarse casi hasta cerca de la línea de la nieve donde hay la humedad necesaria, y donde la temperatura no es muy baja.³⁵

Sucede lo mismo en las regiones de los volcanes mexicanos en general, donde ciertas plantas, pasan, sin embargo, mucho estos límites en su extension local ó esporádica, bien que el predominio de tipos vegetales establezca gradaciones marcadas. Resulta, pues, que la separacion de las regiones depende más bien de las influencias ejercidas por el suelo y que determinan el carácter fisonómico de las formaciones, que de los valores climatéricos. Sobre el pico de Orizaba se han distinguido, en la region alpina, varias fajas de vegetacion que indican esta relacion.⁶ Las *Stevia*, que corresponden á los *Rhododendron* de los Alpes y que se encuen-

tran arriba de la region montuosa (3573-4418 m. ó 11000-13600 p.), habitan, unidas á las yerbas viváceas alpinas, los galetes volcánicos de la cordillera. El suelo de la alta superficie montañosa (á 4418-4642 metros, ó 13600-14800 p.), compuesto de sustancias arenosas muy ténues, produce un prado alpino herboso, y, sobre los bordes del cráter que salen del medio de este prado, casi no se encuentra más que líquenes y musgos (4642-4805 m. ó 14300-14800 p). La faja de *Stevia* no se encuentra en Costa Rica, y es reemplazada sobre el Irasu, por plantas resinosas, así como por *Ericaceas*, *Vaccinium*, *Pernettya*, que acompañadas de prados alpinos se elevan hasta la cúspide de la montaña (3248-3573 m. ó 10000-11000 p).

Pero en la region de las Coníferas, arriba del límite montuoso, se encuentran también elementos extraños. La uniformidad del Norte no reina de ningún modo en las selvas de plantas resinosas del pico de Orizaba (de 2534 á 3573 m. ó 7800-11000 p.)⁶ Las plantas angiospermas, tales como las Encinas y los Fresnos, se mezclan ahí en todas partes; las yerbas que buscan la sombra son varias, y las barrancas, que ahí comienzan, alimentan á una frondosa vegetacion: vertientes enteras de las montañas están desprovistas de vegetacion arborecente y se encuentran cubiertas de altas Gramíneas y de yerbas viváceas alpinas. Agreguemos que los bosques de Encinas, de plantas ménos mezcladas, que siguen despues descendiendo (de 1994-2534 metros ó 6000-7800 p.), son interrumpidos donde disminuyen las precipitaciones por las formaciones del país alto, tales como los matorrales de Mimosas y de plantas grasas.

Solamente al pié de la cordillera (á una altura de 1949 m. ó 6000 p.), donde la vegetacion comienza á ser rechazada, es donde se produce un cambio climatérico más marcado. Sin embargo, áun en la faja vegetal de esta region, el carácter mixto de las formas vegetales, carácter propio de las montañas mexicanas, se ve que la seccion superior de la region montuosa tropical (945-1949 metros ó 3000-6000 p.), reúne, como en el Archipiélago Indio, las Encinas á las formas arborecentes del clima tropical. Las Encinas, cerca de Orizaba, cubren una gran parte de la region montañosa, lo cual no es un obstáculo para que los representantes de la forma Laurel (Laurineas, Anonaceas, Sapoteas, etc.), sean ahí frecuentes en todas partes, y que las *Chamædoreas*, las Cicadeas, las Melastomaceas y las Mirtaceas, no constituyan los matorrales. Por la mezcla de los elementos constitutivos, por la aglomeracion de los vegetales leñosos y por la abundancia de los Epífitos, esta vegetacion se asemeja á las selvas de la costa meridional del golfo, compuesta exclusivamente de formas tropicales, pero donde la temperatura aumenta la variedad de los árboles, la talla de las Palmeras, la importancia de los Bejucos leñosos, y donde se ve más frecuentemente aumentar las dimensiones del follaje de las plantas que crecen en la sombra, tales como las Aroideas, las Scitamineas y los Helechos.

Las sabanas de la América difieren de las de la África tropical por una mezcla

más marcada de los elementos constitutivos, así como también en que admiten más á menudo estas selvas claro-sembradas compuestas de árboles bajos ó de mediocre altura, que se designan en el Brasil, con el nombre de *Catingas*, y que pierden su follaje durante la estación seca. Estos vegetales consisten en árboles pertenecientes á las familias más diversas, de los cuales la mayor parte concuerda bajo esta relación y corresponde á la forma Sicómoro. Los *Chumicales* de Panamá representan grupos de árboles de esta naturaleza, compuestos de una *Dilleniacea*, *Curatella*, cuyas hojas, semejantes al papel, son ruidosamente agitadas por el viento, como son sacudidos nuestros follajes secos por el soplo del otoño.³⁷ Según las observaciones hechas por M. Wagner en el istmo,³⁸ existe una oscilación secular entre la sabana y las *catinas*, siempre que ciertos árboles de las sabanas, extendiéndose gradualmente de la orilla de la selva hácia la superficie que recibe bastante el sol y enriqueciendo el suelo de humus, preparen así un abrigo á los árboles que les suceden. Pero llega un momento en que las sustancias alimenticias del suelo se encuentran agotadas, y entónces la sabana abierta rechaza estos árboles á su vez.

Las sabanas mexicanas no se desarrollan sobre vastos espacios sino sobre la vertiente del Pacífico. Sobre el suelo inclinado, donde solo dura pocos meses la irrigación operada por las precipitaciones, las Gramíneas son á menudo de una talla bastante pequeña: así, sobre los Andes del istmo, M. Wagner solo encontró en el césped una média de 5 centímetros de altura.²⁰ En rigor, tales formaciones no podrian calificarse cerca de las montañas, puesto que el « tinte moreno, » durante la estación seca, indica el tipo de las sabanas, y porque los vegetales herbáceos y los subarbustos cubren una parte considerable del suelo: algunas veces la Sensitiva (*Mimosá púdica*) ocupa ahí segun parece, la mitad de la superficie.³⁸ En otras partes, en otras regiones, las Gramíneas crecen á manera de césped en la sabana. En la estrecha zona de la sabana de la region caliente de Veracruz, se ve la espesura de las plantas herbáceas atravesadas por matorrales de *Malvaceas*, *Sida*, de dos piés de altura y acompañados de *Mimosas* ramosas.⁶

CENTROS DE VEGETACION.—Hay una notable série de plantas esparcidas sobre la superficie entera de la América tropical y otra no ménos considerable que ocupa una gran extensión en esta costa del ecuador.³⁹ Cuando se trata de determinar el carácter sistemático de cada flora, no es preciso tener en cuenta estos vegetales, cuyas emigraciones pueden admitirse, á juzgar por su organización ó por las condiciones del lugar en que viven. Estas plantas pertenecen á las familias cuyas semillas están dotadas de la facultad germinativa de larga duración; muchas de ellas son anuales, siendo raros sus vegetales leñosos: la mayor parte se encuentra en las culturas, ó bien buscan un suelo húmedo, y varias se establecen en las costas marítimas. Si agregamos las que pasan de un continente á otro ó que pasan los trópicos, se podria estimar en 1700 especies de plantas vasculares la

cifra de aquellas que hay lugar á eliminar de México. Por tanto, gracias á la configuracion tan particular de este país, debida al aislamiento marítimo y al relieve del suelo, la flora mexicana ha quedado eminentemente sustraída de la accion de las regiones limitrofes. Solamente en los parajes septentrionales se efectúa gradualmente una transicion climatérica entre la zona tropical y la region elevada de las praderas meridionales; ahí los efectos producidos por la elevacion del suelo y por su irrigacion ofrecen tanta semejanza, que el cambio operado entre los centros de vegetacion de un lado y de otro del trópico se encuentra en las mismas relaciones que la fisonomía del país. En la direccion del sur, las variaciones que sufre la flora sobre la vertiente del Pacífico de México, son aún poco conocidas; pero, como las sabanas terminan del otro lado del Panamá, las selvas espesas que cubren el istmo de Darien ponen un término á su emigracion hácia la América meridional. Al sur de Guatemala, la vegetacion del interior de la region alta está influenciada por la posicion más deprimida de esta última, y, por consecuencia de la interrupcion que sufren las elevaciones en Panamá dicha vegetacion se encuentra completamente separada, en el mismo sentido, de los Andes meridionales, así como ya lo hemos hecho observar.

De igual modo, los vegetales de la costa oriental de México, encuentran en el clima modificado de Yucatan, un obstáculo para su extension hácia el sur; sin embargo, la gran corriente que le da vuelta al golfo les lleva á Cuba. A pesar de esto, el número de las plantas mexicanas que llegan á las Indias occidentales es mínimo, ⁴⁰ lo que depende probablemente de la poca concordancia que hay entre el clima de las costas y las islas bañadas por el Gulf-Stream. Pero lo que prueba ya que las corrientes marítimas son las que han operado esta emigracion, aunque limitada, es que la mayor parte de las especies esparcidas desde México hasta las Indias occidentales se encuentran solamente en Cuba, en los parajes de la Habana. Humboldt ha citado ya un ejemplo notable de las relaciones establecidas, segun las especies y no el clima, entre las Antillas occidentales y México ⁴¹ que en Cuba y en Haití, los pinos descenden hasta la region caliente, y, en la isla llana de Piños, crecen mezclados con el Acayoiba, *Swietenia*, miéntras que este género de plantas resinosas no se encuentra en los Andes mexicanos, más que á una altura considerable sobre el nivel del mar, y no se ha visto nunca arriba de 975 metros (3000 p). Las especies que difieren bajo la relacion de las condiciones climatéricas del lugar en que habitan, están sin duda muy próximas unas de otras; antiguamente se les reunia en parte (bajo el nombre de *Pinus occidentalis*), pero, bien que ellas no hayan sido aún estudiadas de una manera más precisa, siempre, suponiéndolas específicamente diferentes, se explicaria uno lo que ya he mencionado anteriormente: que un pino habita tambien la region caliente, en Nicaragua, y es como en Piños, compañero de la Acayoiba.

Ya Humboldt habia supuesto que el Gulf-Stream era el que habia esparcido este pino desde Yucatan hasta las Indias occidentales; pero cuando admitia que la pre-

sencia de los pinos en las diversas regiones no tenia relacion con el clima, sino con las influencias del suelo, era porque él no conocia los contrastes que se producen en la esfera climatérica, entre las especies muy cercanas, contrastes que aquí parecen resultar de los hechos de que se trata.

Los trabajos sistemáticos sobre la flora de México se encuentran diseminados en los Anales científicos: un resumen manuscrito que hizo M. Kotschy, en 1852, con la ayuda de estos materiales, da una cifra total de 7300 especies repartidas sobre una superficie apenas de 30000 millas geográficas, lo que, teniendo en cuenta la extension limitada del país completamente explorado ahora, deja aún un vasto campo á los nuevos descubrimientos. ⁶ Restando las especies que no son endémicas, se podria no obstante estimar en 5000 el número de las plantas particulares de México, conocidas hasta hoy; riqueza que probablemente excede á la de las Indias occidentales, tanto más cuanto que tal resultado no es suministrado más que por una pequeña parte de la region. ⁴³ Este resultado, que se repite muy á menudo en la comparacion hecha entre los continentes y las islas, se encuentra, hasta cierto punto, en oposicion con la naturaleza endémica de los géneros. En la India occidental, se han encontrado casi 100 géneros endémicos, ⁴⁴ y, aunque estimo en 160 la cifra de estos géneros en México, casi la tercera parte se concentra en las Sinantereas, á las cuales ha multiplicado más que á otras familias la clasificacion sistemática. No obstante, el predominio de las especies endémicas es incomparablemente más grande en México. Los géneros continentales tienen en general, en este lugar, por término medio, una extension mayor que los de las islas, porque la extension del terreno y la variedad de las estaciones, dan lugar al crecimiento de las especies en razon de la afinidad en el sentido del espacio. Sin embargo, los géneros endémicos de México son precisamente menos ricos en especies que los géneros que ocupan una extension mayor. Los géneros endémicos están esparcidos entre más de cuarenta familias, en las cuales, sin contar con las Sinantereas, las siguientes están notablemente representadas por un gran número de géneros particulares: Gramíneas, Escrofularíneas, Rutáceas y Onagrariéas. ¹⁵ En las familias que ejercen una accion sobre la fisionomía de la region mexicana, los géneros endémicos son suministrados por las Palmeras, las Cicadáas y las Cactéas. Entre los géneros próximos á las Liliáceas, los Ágaves no son á la verdad, rigurosamente endémicos, aunque son más numerosos ahí que en otra parte, lo mismo que las *Chamædoreas*, entre las Palmeras. La série de las familias predominantes de la flora mexicana es muy irregular en las tres regiones principales. No poseemos aún una tabla satisfactoria de la vegetacion de las regiones calientes de las dos costas, pero, en cuanto á la llanura alta, ya las colecciones de Humboldt, ⁴⁶ hacen ver la gran concordancia que hay entre esta última y las praderas meridionales, primero, por la cifra predominante de las Sinantereas, y despues por las Gramíneas, las Leguminosas, Escrofularíneas y las Labiadas. Las mismas relaciones se han encontrado despues entre las Cactéas; este resultado

suministra un ejemplo notable de las afinidades en el sentido del espacio, así como en el sentido climatérico. *

* NOTA DE M. E. FOURNIER.—México se presenta generalmente como una mesa elevada de dos vertientes, una atlántica y otra pacífica, continuándose ampliamente al noroeste con la región montañosa de Texas, y bajando gradualmente al sureste para unirse á las cadenas de Guatemala: lugar donde se destacan los conos volcánicos del Cofre de Perote, del pico de Orizaba, del Popocatepetl y algunas eminencias de menor elevación. De aquí ha nacido la división antigua en tres regiones narrada por M. Grisebach: la costa forma la *Tierra caliente*, las vertientes la *Tierra templada*, y la mesa la *Tierra fría*. Hagamos notar cómo ésta división, verdadera en su generalidad, llega á ser falsa cuando se pretende aplicarla con rigor. Hay más de tres regiones botánicas en México, y la mayor parte de ellas se cruzan de manera de confundir frecuentemente en el mismo distrito sus vegetales característicos. De cualquiera punto que se parta de la costa para llegar á una de las alturas, se atraviesan casi siempre todas estas regiones, y aún ordinariamente se atraviesa varias veces ciertas de ellas, pero se les encuentra, según el punto escogido, una extensión muy diferente.

La primera de estas regiones es la zona *litoral*, donde reina la fiebre amarilla. Esta zona está muy mal representada en los herbarios, porque la mayor parte de los viajeros no se detienen ahí más que el tiempo estrictamente necesario para organizar sus excursiones en el interior de dicha zona. Así, parece pobre; Schiede solo valuó la vegetación en 140 especies. M. Gouin, en la época de la expedición científica, siendo médico del hospital de Veracruz, ha explorado provechosamente la costa oriental, y M. Thiebaut, capitán de un buque, en Acapulco, la costa occidental. Los ejemplares que reunieron contienen especies idénticas.

La zona litoral presenta arrecifes, un cordón de dunas, y dentro de las dunas una banda herbosa conteniendo un gran número de grupos de árboles. Los arrecifes encierran una población vegetal cuya existencia se ha negado, pero cuyo estudio lo ha comenzado ya J. Agardh. (*Ofversigt af kongl. Vetenskaps Akademiens Forhandlingar for den 13 Januari 1847.*) Las dunas, estériles y desnudas á primera vista, tienen una vegetación densa pero poco elevada, generalmente pardusca. Ella está formada de tipos que pertenecen á familias y á regiones muy diversas, ya sea á la región caliente del globo, en general (*Cynodon Dactylon*, *Dactyloctenium aegyptiacum*, *Eleusine indica*, *Paspalum vaginatum*, *Hemarthria fasciculata*), ó ya á la de las Antillas y de la Guayana en particular: de Gramíneas (*Oplismenus*, *Stenotaphrum americanum*, Schrank, *Cenchrus*, *Eragrostis reptans*, Nees, *E. ciliaris*, Link; de Asclepiádeas (*A. curassavica*); de Euforbiáceas (*Croton rivinaefolius* Kunth., *C. reflexifolius* Kunth., *C. cortesianus* Kunth); de Convolvuláceas (*Colvolvulus Hermanniae* Lhér., *C. rosiflorus* Desr., *Calystegia Soldanella* Br.); de Leguminosas (*Tephrosia littoralis*, *Desmodium arenarium*, *Indigofera ornithopodioides*, *Rhynchosia menispermoides*); de Poligoneas (*Coccoloba uvifera*, Jacq., *C. Humboldtii* Meissn); de Amarantáceas (*Amarantus spinosus*, *Iresine diffusa*, *Gomphrena interrupta*); de Acantáceas (*Cryphiacanthus barbadensis*, *Dipteracanthus procumbens*, *Adhatoda dipteracantha*). De plantas de otras familias (*Martynia diandra*, *Priva lamifolia*, *Lamourouxia viscosa*, *Tournefortia elliptica* y las Gramíneas, tales como la *Eragrostis Verae-Crucis* Rupr., la *Leersia Gouini* Fourn., la *Trachypogon Gouini* Fourn., ó son especiales de esta zona, llegan ahí para continuar sobre el litoral de Texas.

La pradera interior á las dunas presenta una alfombra de Gramíneas cuyo fondo está formado, cerca de Veracruz, por el *Buchtve dactyloides* Engelm., el Buffalograso de las Praderas americanas. Además debemos citar las *Eleusine*, las *Leptochloa* y la *Agrostis virginica* L. El carácter geográfico de estas plantas depende evidentemente de la influencia del viento de las praderas, el Norte, influencia sobre la cual ha insistido M. Grisebach. Los grupos de árboles están constituidos por el *Celtis litoralis* Liebm., mezclado de algunos *Jatropha* y entre éstos debemos citar un Plátano, el *P. Liebmanni*, muy próximo del *P. occidentalis* y aún confundido con él, y en fin, una Encina que no se encuentra en los herbarios, pero que se ha encontrado en varios lugares de la costa oriental, en la embocadura de los ríos, y que se mezcla ahí á las Palmeras de los géneros *Cocos* é *Iriartea*. Según el

abate M. Liturgie, que ha vivido en su juventud varios años en México, donde ejercía la medicina, la Encina que habita las cercanías de Minatitlan, del lado del volcan de San Juan, alimenta un Bombyx explotado por los indígenas para utilizar la seda de sus capullos.

Las dunas y las praderas del litoral son interrumpidas por lagunas, causas de insalubridad, cuyas aguas están pobladas por vegetales que solo difieren específicamente de los que se observa en estas condiciones, en la Europa meridional. Se encuentran flotantes: *Potamogeton natans* L. var. *Salvinia auriculata* Aubl., *Marsilea polycarpa* Hook., *Villarsia Humboldtiana*, *Pistia occidentalis* Bl., una *Azolla*, de las *Jussiaea*, y sobre las dunas *Cyperus pygmaeus* Röth., *Salix Humboldtiana* Willd., *Pan-cratiun mexicanum*, *Convolvulus palustris* Cav., *Lythrum maritimum* H. B. K., *Ammania sanguinolenta*, etc.

Esta mezcla de géneros pertenecientes á las floras más diferentes, y cuya enumeracion habriamos podido aumentar mucho, ofrece á todo botánico amante de consideraciones geográficas un motivo para meditaciones de gran interés. Agreguemos que dicha mezcla adquiere un carácter más propiamente mexicano por la presencia de dos plantas, la *Opuntia Tuna* y la *Baccharis xalapensis*, que descienden sobre el rio, bien que ellas se encuentren en muchos otros puntos del país.

La segunda region es la *selva tropical*. En la costa oriental ella aparece á una legua del rio más distante sobre la costa occidental. A la altura de Veracruz, dicha selva está perfectamente caracterizada, pero es poco espesa; ella no adquiere todo su desarrollo más que en los Estados de Tabasco y de Chiapas, para unirse más abajo á las selvas húmedas de Guatemala y de Nicaragua. De arbustos tales como las Laurineas tenemos ahí *Nectandra sanguinea*, *N. Willdenowiana* Meissn., de Verbena-ceas *Cytherexylon reticulatum* Kunth., *Clerodendron ligustrinum* R. Br., *Cornutia pyramidata* L., *Petrea arborea* H. B. K., de Euforbiaceas *Croton ciliato glandulosus* Ortega, *Jatropha gossypifolia* L., *Phyllanthus acuminatus* Vahl., etc., entremezcladas con Helechos herbáceos *Chrysodium vulgare* Fée ó trepadoras *Lygodium Schiedeianum* Presl., preceden la selva misma, que cuando está en contacto con las lagunas, comienza inmediatamente por los Paletuvieros *Rhizophora*, *Mangifera*, *Avicennia nitida* Jacq. y *A. tomentosa* Jacq. La selva misma se compone de los tipos tropicales más conocidos, de las Leguminosas arborescentes *Inga Lonchocarpus* ó aún ménos elevadas *Poinciana pulcherrima*, *Canavalia*, *Diphysa*, *Bauhinia*, *Aechynomene*; de las Anonaceas, y de Mirtaceas *Eugenia*, el *Chrysobalanus Icacó*, de *Combretum C. farinosum*, *C. mexicanum*, *C. obtusifolium*, de árboles pertenecientes á los géneros *Ficus*, *Cecropia*, *Castilloa*, *Maclura*, *Achras*, *Sideroscydon*, y aun la *Scientenia Mahogany*, que rodean los bejucos que pertenecen á las Orquideas *Vanilla*, á las Bigoniaceas, á las Poligoneas, *Antigonum*, á las Verbenaceas, *Petrea Vislettii* Bocq. Las maderas de México, que salen casi todas de estas selvas ó de la zona templada que le sigue, tienen una grande importancia comercial para la tintura, las construcciones navales ó la ebanisteria. El catálogo de la exposicion mexicana para 1853 enumeraba hasta 213 especies.

Esta zona es notable por la cultura del cacao y de los platanos, así como de la vainilla y de diversos frutos tropicales pertenecientes á los géneros ántes mencionados. Dicha zona suministra muy pocos vegetales propios de la flora mexicana.

En tercer lugar, y siempre alejándose del mar, viene la *zona de las sabanas*. Aquí se encuentran yerbas de varios metros de altura pertenecientes no solamente á las Bambuceas (de los géneros *Guadua*, *Chusquea* y *Merostachys*), sino tambien de las Paniceas flotantes, tales como las *Panicum* de la seccion *Lasiacis* Griseb. *P. altissimum* C. A. Mey., *P. diviricatum* H. B. K., etc., de las *Gymnothrix* *G. trisiachya* H. B. K., *G. distachia* Fourn.; de Rottbælliaceas, *Tripsacum fasciculatum* Trin. y otros, *Euchlæna mexicana* Schrad. Se encuentran grandes Ciperaceas; la sabana misma está interrumpida por Helechos arborescentes, por Cycos, Encinas, *Querus oleoides* Cham. y Schl., Mimosas *Schrankia oculata*, *Acacia cornigera* y aff. A esta zona debemos relacionar tambien la cultura de la caña de azúcar, del arroz, del algodón, etc. Los tipos puramente mexicanos, aún genéricos, son ahí notables y se desarrollan en especies.

La cuarta zona es la *zona templada*, que se puede subdividir fácilmente en diversas subregiones. La observacion de los climas se presta á esto (véase Thomas, *Recueil des Memoires de médecine, de pharmacie et de chirurgie militaires*, t. XVII, p. 335), desde Córdoba (880^m), Orizaba (1260^m), hasta

Jalapa (1420^m) y en la base del Cofre de Perote. Su límite superior está poco más ó ménos á 1800 m. sobre la costa oriental, donde ocupa una vertiente bastante abierta; sobre la costa occidental dicha zona se extiende más sobre un plano ménos inclinado, y parece prolongarse más arriba. Cuernavaca, que no está más que 16 leguas de México, pertenece ya á esta region.

La region templada de México es la que está mejor representada en nuestros herbarios y en nuestros invernaderos; su clima agradable facilita la permanencia en todos los lugares de esta region y por consecuencia se hacen ahí magníficas investigaciones. La mayor parte de las familias vegetales están representadas allí con una variedad infinita en el número de las especies. No intentaremos describir aquí la vegetacion. Solamente diremos que para caracterizarla, en una palabra, nos bastará mencionar la region de las Melastomaceas; los Helechos y las Apocineas, *Plumeria*, presentan ahí una gran variedad en sus formas. Las Rubiaceas, las Malvaceas, las Acantaceas, las Solaneas, las Comelineas, las Gesneraceas y las Nictagineas, toman allí un desarrollo especial y abundan en especies locales. La division de la region se ha hecho fundándose en la naturaleza de las encinas, en general de hojas persistentes en la parte inferior, de hojas caducas en la parte superior: estas encinas se cargan de parásitas que son de las *Loranthus*, Piperáceas, Aroideas, Bromeliaceas, *Vriesea*, Begoniaceas, y alrededor de sus troncos se enredan Bejucos pertenecientes á las Convolvulaceas, *Exogonium Purga*, *Ipomœa orizabensis*, etc., á las Apocineas, *Echites*, á las Asclepiádeas, *Metastelma*, *Marsdenia*, *Gonolobus*, á las Leguminosas, *Clitoria*, *Phaseolus*, etc., de Sapindaceas, *Serjania*, *Paullinia*, *Cardiospermum de Pasiflora*, de Cucurbitáceas, etc. La cultura más interesante es en dicha region, la del Naranja, que desciende hasta la parte inferior; los frutos y las legumbres de Europa no se encuentran más que en la parte superior de la region.

La relacion de la vegetacion de las dos vertientes de México es objeto de importantísimas investigaciones, y actualmente de didencias. No es fácil hacer una apreciacion aún, porque la vertiente occidental es la ménos conocida: segun el exámen de los herbarios, no hay fundamento para admitir una gran diferencia entre la vegetacion de las dos vertientes. Es fácil hacer una lista larguísima de los géneros y aun de las especies recogidas simultáneamente en Acapulco, en San Blas y en Veracruz ó Tampico: se ha observado un número regular de identidades entre las plantas encontradas en occidente, en las cercanías del volcan Jorullo, por Humboldt y Bonpland, y las que han recogido un gran número de viajeros, en las cercanías de Villa Alta, de Córdoba, Orizaba, Mirador, Huatusco, Jalapa, Misantla, Papanla y Tantoyuca. El género *Elaphrium* que suministra el copal de México, y que se creía que existia aislado desde el Jorullo hasta Querétaro, lo ha encontrado Schiede en las cercanías de Jalapa y existe aún sobre las altas mesas. Por otra parte: se ha observado hasta ahora un hecho, y es que varios géneros monotipos parecen propios de la vertiente occidental. Pero importa saber que estos géneros, sobre todo los de Liebmann, son mal conocidos la mayor parte, que su atribucion á una familia determinada es frecuentemente incierta, y que es menester hacer nuevas investigaciones ántes de formular apreciaciones concernientes á esto.

La quinta region es la del *Ágave*. Ella reina de 5000 á 7000 piés, de México, su centro á Puebla, Tehuacan y Oaxaca hácia el sur, de San Luis Potosi hasta Texas hácia el norte. Las Liliaceas arborescentes, *Agave*, *Yucca*, *Foucroya*, *Dasylyrion*, caracterizan á dicha region por su abundancia y raro tamaño, lo mismo que las Cacteas que son igualmente numerosas y muy especiales, pero éstas no se encuentran en los lugares donde reinan las lluvias ó solamente las nieblas durante el invierno. Las compuestas allí llegan á un desarrollo extraordinario, sobre todo ciertas plantas de esa familia. En las cercanías de San Luis Potosi, M. Virlet d'Áouost, que no consagraba al estudio de la botánica más que sus ratos de ocio, ha recogido 196 especies de esta familia; se encuentran un gran número de tipos subfrutescentes. Entre las familias importantes de la alta mesa mexicana citaremos aún: las Vaccineas y Ericineas, *Thibaudia*, *Clethra*, *Hernettya*, *Gay-Lussaica*, *Gaultheria*, *Arctostaphylos*; las Crasulaceas, *Echeverria*, *Sedum*; las Onagrarias, *Gaura*, *Lopezia*, *Hartmannia*, *Fuchsia*, *Oenothera*; las Saxifrageas (*Weinmannia*); las Laurineas (*Tetranthera*); las Ternstræmiaceas, *Ternstræmia pedunculata*, Gært., *Saurauja*, *Freziera*, las Terebintáceas, *Pistacia mexicana*, *Schinus Molle*, *Smodingium Virletti*; el *Morus mexicana*, los géneros *Symplocos*, *Cornus*, *Dodonœa*, *Fraxinus*, *Mentzelia*, *Salvia*, *Hyptis*, *Hoffmanseggia*, *Verbena*, *Zornia*, *Mahonia*, *Vitis*, etc. La cultura más im-

portante es la del *Ágave*, y entre los cereales, la del maíz. En cuanto á los bejucos éstos están ahí formados por algunos *Tropeolum* y sobre todo por los *Dioscorea* y los *Smilax* que se arrastran sobre los matorrales de follaje persistente de las Ericíneas y de las Compuestas, y alrededor de algunos árboles muy raros de la region; las parásitas son las *Tillandsia* y las *Phorandendron*. Pero el carácter general es que la uniformidad, dirémos casi la monotonía, al ménos sobre la mesa que se eleva ligeramente de Puebla á México. Si se avanza más hácia el norte, la mesa se encuentra irregularmente cortada por profundos valles, ó surcada de crestas que alteran el carácter general y modifican la vegetacion.

Segun el estado actual y aún imperfecto de nuestras colecciones, se distinguen en esta region de *Ágaves*, tres subdivisiones. La parte meridional corresponde sobre todo á la descripcion que acabamos de hacer. El valle de México, un poco más elevado y rodeado de montañas, que se separan en la base del Popocatepetl, se distingue por la mayor abundancia ó por la aparicion de los géneros, tales como: *Clematis*, *Thalictrum*, *Ranunculus*, *Geranium*, *Erodium*, *Nymphaea*, *Sisymbrium*, *Nasturtium*, *Lepidium*, *Polygala*, *Trifolium*, *Potentilla*, *Valeriana*, *Verbena*, *Polygonum*, *Lemna*, *Setaria*, *Agrostis*, *Eragrostis*, *Cyperus*, *Scirpus*, etc. La parte más septentrional que no es conocida más que por las colecciones reunidas por M. Virlet d'Aoust, desde San Luis Potosí al Valle del Maíz, presenta siempre el mismo carácter general, pero allí existen muchísimas especies que no hay en la parte más meridional de la alta mesa mexicana. Puede juzgarse, recorriendo los tres últimos volúmenes del *Prodromus*, publicado en la época en que M. de Decandolle y varios monógrafos tuvieron noticia de las colecciones de M. Virlet d'Aoust, el inmenso interés que ofrece esta region, donde existen aún géneros especiales, bien que las exploraciones de este sabio geólogo encargado de la explotacion de minas no tuvieron por objeto excluir el estudio de la botánica, y que se perdieron la tercera parte de sus mal conservadas cosechas.

Luego que se sube á las montañas que rodean las altas mesas mexicanas, se encuentra uno en la quinta region, la *region superior*, donde la vegetacion, arborescente al principio, despues herbácea, cesa á 4800 m. próximamente sobre el pico de Orizaba. El Nevado de Toluca y el Cerro de Zempoaltepec, pertenecen á esta region, así como el Popocatepetl, donde desgraciadamente apénas se ha podido llegar. Las selvas están formadas principalmente por un gran número de encinas y de unas cuantas Coníferas; pero no debemos atribuir desde luego á estas selvas los caracteres de las de la Europa. Sobre el pico de Orizaba, á 8000 piés de altura, Liebmann encontró Bambús trepadores, *Chusquea Mülleri*, rodeando el tronco de las Encinas y de las Lauríneas. La vegetacion herbácea presenta un carácter curioso, y es que miéntras más se eleva uno, más se asemeja á la vegetacion europea; se encuentran casi las mismas especies (al ménos para la fanerogamia), pero no siempre los mismos géneros. Esto se verá por la lista siguiente: *Ranunculus nubigenus*, *Draba*. . . , *Eutrema*. . . , *Arenaria lycopodioides*, Willd., *A. serpens*, H. B. K., *A. scopulorum*, Schl., *Trifolium amabile*, H. B. K., *Potentilla Richardi*, Liebm., *Acæna elongata*, L., *Alchimilla hirsuta*, H. B. K., *A. vulcanica*, Schlecht., *Rubus trilobus*, Moc. y Sessé, *Oenothera*. . . , *Lobelia Orizabæ*, Mart. Gal., *Vaccinium geminiflorum*, *Polemonium grandiflorum*, Benth., *Cobæa minor*, Mart. Gal., *Eutoca gracilis*, Mart. Gal., *Gentiana ovalis*, Mart. Gal., *Penstemon lanceolatus*, Benth., *Castilleja toluensis*, *Lithospermum distichum*, Ortega, *Cynoglossum mexicanum*, Schlecht., *Calceolaria telephiiifolia*, Mart. Gal., *Mimulus andicola*, H. B. K., *Veronica xalapensis*, H. B. K., *Verbena teucrifolia*, Mart. Gal., *Ahus jorullensis*, H. B. K., *Salix cana*, Mart. Gal., *Juncus Orizabæ*, Liebm., *Carex olivacea*, Liebm., *Luzula volcanica*, Liebm., *Phleum alpinum*, L. var., *Deyeuxia Schiedeana*, Schl., *Agrostis virescens*, H. B. K., *Poa conglomerata*, Rupr., *Festuca livida*, Spr., *Acrostichum Lindeni*, Bory, ect. Los géneros que en esta lista no pertenecen á la categoria de los tipos europeos, son géneros de la flora templada de la América que tienen representantes particulares casi en la zona alpina. Hay que notar, sin embargo, que en esta zona el carácter de la flora mexicana tiende á desaparecer casi por completo; el interés es excitado sobre todo por la presencia de tipos que se extienden, ya sea por sí mismos ó ya por especies idénticas, hasta los Andes de la América del Sur. Así, el tipo, *Sisymbrium canescens* Nutt., de las montañas rocallosas, llega hasta la Patagonia, donde está representado por *Sisymbrium antarcticum* Fourn. (*S. canescens*, Griseb.)

Pero, como hemos dicho al principio de esta nota, no es indispensable tener en cuenta la diferencia que presentan las regiones botánicas de México, aunque á éstas se les pueda caracterizar, porque dicha diferencia no es cierta absolutamente. Pueden citarse un gran número de especies que suben desde la costa hasta la region de las Ágaves, tales como, *Heliotropium, curassavicum, Argemone mexicana, Baccharis xalapensis, Oligogyne tampicana, Chloris elegans* y *Croton reflexifolius*. Se encuentran en estas dos regiones y en la region templada intermedia, las Encinas y Cáceas, las Acanthaceas y las Gencianeas. En Orizaba y en Córdoba se encuentran aún géneros que se creeria « á priori » propios de la *Tierra fria*, tales como el género *Ranunculus*. Los Pinos se encuentran solamente á 600 metros de altura sobre los flancos del volcan Jorullo. *Pinus oocarpa*, Schiede. Tales hechos son numerosos. Las causas no son aún conocidas; además son múltiples. Una de ellas, la diferencia de humedad de las dos vertientes, ha sido expuesta por M. Grisebach; ella no explica más que una parte de los fenómenos. Otra es ciertamente la facilidad con la cual son trasportadas las semillas por las aguas de las *barrancas* de la region fria á la region templada; otra causa aún es la brevedad del tiempo necesario para el desarrollo de ciertas plantas anuales. A esta última consideracion debemos agregar un hecho importante y es, que la misma especie florea en México á épocas del año muy diferentes, sin duda segun las alturas y las exposiciones donde se le encuentra. Otra causa de esta fusion de las floras, á menudo real, aunque algunas veces solamente puede ser aparente, es que las altas mesas están ahuecadas por valles profundos, que la vegetacion varia allí considerablemente á algunas leguas de distancia, y que uno está inducido, por las etiquetas de los viajeros, á creer en la coexistencia en un mismo lugar de vegetales de floras diferentes. Pero la mejor razon está en el estudio del clima, que se debe á los naturalistas de la expedicion de México. Comparando las observaciones de MM. Rives y Thomas, se ve que San Luis Potosí, sobre las altas mesas, tiene una média general de temperatura diurna de 18,°09, y Orizaba, en la region templada, una média solamente de 21°. Debemos hacer notar, que con las heladas del 25 de Enero y del 5 de Febrero de 1863, se perdieron en Orizaba las culturas de la caña de azúcar, del café y del tabaco. Hay, pues, entre estas dos regiones, perfectamente distintas, más afinidad botánica y climática de lo que se habia creido hasta ahora.

Espero que la nota que debo á la amistad de M. E. Fournier será apreciada en su justo valor, tanto por el lector como por el eminente autor del cual por fortuna he sido intérprete. La vegetacion de México es aún poco conocida, de tal manera, que no puede uno ménos que acoger con grande interés los datos suministrados á este respecto, por un sabio que, como M. E. Fournier, se ocupa especialmente de este interesante país, y posee el herbario quizá más rico en plantas mexicanas.—T.

PIEZAS JUSTIFICATIVAS Y ADICIONES.—XV.—LA VEGETACION DE MÉXICO.

1 Humboldt, *Essai sur l'état politique de la Nouvelle Espagne*, edicion alemana, I, p. 57, 60 y 63; su *Asie centrale*, edic. alemana, II, p. 139 y 172.

2 Nivel de algunas ciudades situadas sobre la alta mesa mexicana:

23° lat. N. Zacatecas, 2436 metros ó 7500 piés (Burckhardt, *Reisen in Mexico*, II).

22° „ „ Potosí, 4818 metros ó 5600 piés (ibid.).

21° „ „ Querétaro, 1949 metros ó 6000 piés (Humboldt, *Ansichten der Natur*, I, 349).

19°30' „ „ México, 2274 metros ó 7000 piés (ibid., rectificado por la *Comis. cient. de México*).

19°30' „ „ Toluca, 2664 metros á 8200 piés (Burckhardt, *loc. cit.*)

19° „ „ Puebla, 2209 metros ó 6800 piés. (*Comis. cient. de México*, Peterm., Mitth.)

XIV, 98.

3 Humboldt (*Essai*, etc., *loc. cit.*, I, 39) calcula la circunferencia de la mesa alta en tres quintos de la superficie entera de México tropical; cálculo que no comprende sin embargo la parte meridional de nuestra region floral (desde Guatemala hasta el istmo).

4 Müller, *Reisen in den Vereinigten Staaten und México* (I, 261). Las Orquideas y las *Tillandsia* cubren los árboles sobre el pico de Orizaba, aun hasta el limite de las plantas resinosas. Relati-

vamente á la cultura de las Ágaves, el viajero hace observar (1, 315) que la savia escurre durante dos á cinco meses, despues que el tallo floral, que se presenta el octavo ó el noveno año, ha sido quitado con las hojas superiores.

5 Liebmann, *Mexikos Bregner (Danske videnskab. selskabs skrifter, V, Jahresb.,* año de 1849, 54). En estos datos de altura, el autor ha omitido la indicacion de la escala de las medidas de que se ha servido: las he reproducido en el texto tales que, admitiendo los piés franceses, estén en relacion con otras medidas. Dicho autor le asigna al pico de Orizaba una altura de 5522 metros (17000 p.) y á la línea de las nieves, 4872 metros (15000 p.); la primera, probablemente muy grande, se encuentra igualmente en la obra de Müller (véase nuestra nota 32), y la segunda concuerda con la observacion de Humboldt (*Central Asien, II, 171*), segun la cual este volcan queda desprovisto de nieve á un nivel mucho más elevado que los picos interiores de la alta region.

6 Liebmann, *Vegetation des Piks von Orizaba (Bot. Zeit., 1844; Jahresb.,* año de 1843, 59.

7 Liebmann, *Botanische Briefe aus Mexico. (Regensb. Flora, año de 1843; Jahresb., año de 1842, p. 427.)*

8 Martens y Galeotti, *Fougères mexicaines (Mem. de la Academia de Bruxelles, 1842; Jahresb.,* año de 1844, p. 72.

9 Heller, *México, p. 18, 31.*

10 Heller, *Tabasco (Peterm. Mitth., II, p. 104).*

11 Heller, *Reisen in Mexico, p. 216 (Jahresb., 1853, p. 25).*—Muhlenphordt, *Schilderung der Republik Mejico, II, p. 5:* «En Yucatan, desde Octubre hasta fines de Febrero, las lluvias tropicales se precipitan en torrente, pero el suelo arenoso y rocalloso absorbe la humedad rápidamente; despues de Febrero, hasta Octubre, se ve constantemente un cielo sereno sobre la península.»

12 Bell, *Remarks on the Mosquito territory (Journ. Geogr. Soc. XXXII, p. 248).* El período lluvioso dura sobre la costa de Mosquito de Junio á Marzo.

13 Froebel, *Seven years Travel in Central America, p. 127.*

14 La comparacion de la coleccion hecha por M. Fendler, en Greytown, me hace creer que sobre la costa del mar de las Antillas, la flora de Panamá se extiende hasta Nicaragua.

15 En la ciudad de México, la temperatura média anual es de 15,°8, la del estío de 18,°7, y la de invierno de 12,°5, (Dove, *Temperaturtafeln, p. 3).*

16 Humboldt (*loc. cit.*) admite los valores siguientes como limites térmicos para las tres regiones de las culturas mexicanas:

Tierra caliente.	25,°0—18,°7
„ templada	18,°7—16,°2
„ fria	16,°2—11,°2

Estos datos están de acuerdo con los datos adoptados por MM. Martens y Galotti (*loc. cit.*), y mencionados en nuestro texto, para la vertiente de la zona del golfo. Segun las observaciones hechas en Veracruz (26°) y en México (16°2, á una altura de 2274 metros ó 7000 piés) habria allí desde la costa hasta la llanura alta, un decrecimiento de temperatura en sentido vertical, de un grado por 325 metros (1000 p.). Cuando se compara el limite inferior de las plantas resinosas (véase más arriba), se obtiene un grado por 309 metros (950 p.), vista la elevacion de estos limites por consecuencia de la influencia de las mesetas, y admitiendo para las montañas aisladas del Pacifico el decrecimiento normal de temperatura de un grado por 195 metros (600 p.) M. Schlagintweit obtuvo resultados semejantes en la India (*Berichte der bayerischen Acad.,* año de 1845, p. 246): en el Dekkan, á 396 metros (1220 p.); en Ceylan, á 191 metros (600 p.) Esto prueba que la cordillera de la zona del golfo, se encuentra igualmente bajo la influencia de la mesa, observacion que hizo M. Liebmann, quien durante quince dias de permanencia en un lugar situado á una altura de 3248 metros (10000 p.) sobre el pico de Orizaba, determinó la temperatura média á 11°, lo cual corresponde á un decrecimiento de temperatura de un grado por 318 metros ú 809 piés (véase su *Vegetation des Piks von Orizaba, nota 6).*

17 Los cuatro valles que se encuentran en la dirección del sur, desde México hasta Acapulco, se encuentran, según Humboldt (*loc. cit.*, I, p. 48), á las alturas siguientes: Ixtla, á 981 metros (3020 p.); Mexcala, á 514 metros (1580 p.); Papagallo, á 169 metros (520 piés) y Peregrino á 156 metros (480 piés.) De esto depende que el primero de estos valles descienda hasta el límite inferior de la región templada, mientras que los otros están situados en la región caliente.

18 Seemann (Hooker, *Journ. of Bot.*, I, *Jahresb.*, año de 1849, p. 54.)

19 OErsted (*Bot. Zeit.*, VI, p. 875; *Jahresb.*, año de 1848, p. 403); (*l'Amérique centrale*, I, 1863.) Los datos de las alturas están particularmente basados sobre el nivel barométrico de Don B. Espinach; las medidas lo están, según una correspondencia epistolar, al marco inglés.

20 M. Wagner, partiendo de un punto de vista semejante, dedujo la depresión de los límites vegetales, en la América central, del estrechamiento del continente, donde el decrecimiento en sentido vertical se efectúa más rápidamente que en las altas y extensas llanuras. (*Sitzungsb. der bayer Acad.*, año de 1866, I, p. 151; *cf. Jahresb.* en Behm. *Geogr. Jahrbuch*, II, p. 214.) Para la región de las encinas siempre verdes y del Aliso (*Alnus acuminata*) ha señalado en Chiriqui el nivel de 1429-2793 m. (4400-8600 p.), lo cual debe referirse sin duda á la vertiente que mira hácia el mar de las Antillas.

21 Según M. Liebmann (*Vegetation des Pies von Orizaba*) el Abeto de México (*Pinus religiosa*), que se encuentra aún cerca de la ciudad de México, no se halla en Orizaba más que á 2923 metros (9000 p.) En general, sobre esta montaña, el mencionado viajero solamente encontró plantas resinosas á la altura de 2208 metros (6800 p.), mientras que Humboldt había asignado como límite inferior en México 1851 metros (5700 p.), valuación en que no se tiene en cuenta la vertiente del Pacífico.

22 C. Ehrenberg, *Linnæa* XIX, p. 337 (*Jahresb.*, año de 1846, p. 33).

23 El género *Echeverria* es tan cercano del género *Cotyledon*, que MM. Bentham y Hooker los han reunido.

24 Delpino, *Appunti di geographia botanica* (*Bulletino della Soc. geogr. italiana*, año de 1869, II, p. 17).

25 Hinds. *Botany of the Voyage of H. M. S. Sulphur*. (*Jahresb.*, año de 1844, p. 74). Según este viajero, los Helechos arborescentes faltan completamente en México occidental. M. Liebmann (*Mexikos Bregner*) hace observar no obstante que M. Karwinski ha encontrado sobre la vertiente pacífica de México, en Oaxaca, un Helecho arborescente (*Alsophila mexicana*).

26 Humboldt, *Naturgemälde der tropenlander*, p. 72.

27 Salvin, *Patern. Mitth.*, VII, 396.

28 En la monografía por M. Parlatorre (De Candolle, *Prodromus*, t. XVI), he contado 21 Coníferas mexicanas, 14 especies de *Pinus* (12 Pinos; todos de 3 hasta 15 hojas en la misma vaina), 2 Abetos, y entre estos una sola Conífera (*Pinus Douglasii*) no endémica, 1 *Taxodium*, 3 especies de *Cupressus* y otras tantas de *Juniperus*.

29 La medida tomada del *Taxodium* de Tula (Müller, *loc. cit.*, II, p. 273, con una lámina en la página 269) da, comparativamente á las proporciones indicadas en el texto, y asemejándose al diámetro del tronco del *Wellingtonia* californiana, una altura solamente de 38 metros, y á juzgar por la lámina, más de la mitad de esta altura corresponde á la corona, cuya circunferencia ha sido determinada en 48 metros.

30 Son frecuentes los ejemplos de géneros que en la serie de las yerbas viváceas ligan la flora mexicana al oeste de la América septentrional. Entre las Sinanteras y las Leguminosas se encuentran en este caso: *Lupinus*, *Dalea* y *Astragalus*. Se encuentran en la zona ártica, por ejemplo: *Ranunculus*, *Draba*, *Viola*, *Gentiana*, y *Pedicularis*, y en los Andes meridionales, así como en las latitudes más elevadas de la América meridional, por ejemplo: *Sida*, *Cuphea* y *Eryngium*.

31 Richard, *Comptes rendus*, XVIII; *Jahresb.*, año de 1844, p. 71. Tenía á su disposición materiales que consistían en 500 Orquídeas mexicanas.

32 Humboldt determinó la altura del pico de Orizaba en 5294 metros ó 16300 piés: según otras medidas, ella es de 5456 metros ó 16800 piés: *Patern. Mitth.*, III, p. 374, y Behm. *Geogr. Jahr.*, I,

p. 264; el resultado trigonométrico de M. Müller (*Reisen, loc. cit.*, p. 394) da la cifra de 5522 metros ó 17000 piés. Las medidas tomadas del Popocatepetl, cerca de México, dieron 5197 metros ó 16000 piés (Peterm. *Mitth.*, XIV, p. 98).

33 Humboldt, *Centralásien, loc. cit.*, p. 170, valor medio de la línea de las nieves en México.

34 OErsted, *l'Amérique centrale, Tableau physique*, I. Sus datos de alturas deben disminuirse á causa del tipo de medidas de que ha hecho uso (*cf. Frantzius dans Peterm. Mitth.*, VII, p. 381), segun las cuales el Isaru no tendria más que 10300 piés de Francia.

35 Humboldt observó en Setiembre, sobre el Nevado de Toluca, á una altura de 4618 metros (14220 p.), una temperatura de 4°,2 (isotermo de Moscou); á la altura de 3603 metros (11400 p.), el termómetro indicó 11°,5 (*Centralasien, loc. cit.*, II, p. 140).

36 Heller, *Der Vulkan Orizaba* (Peterm. *Mitth.*, III, p. 369).

37 Seemann (Hooker, *Journ. of Bot.*, III; *Jahresb.*, año de 1851, p. 66). Las familias representadas en las praderas de las sabanas, lo más frecuentemente por géneros aislados, se han mencionado la mayor parte en los ejemplos de las formas vegetales.

38 M. Wagner, *Die Provinz Chiriqui* (Peterm. *Mitth.*, IX, p. 66).

39 Grisebach, *Die geographische Verbeitung der Pflanzen Westindiens*, p. 17, 31. Se encuentra allí la enumeracion de 1742 vegetales esparcidos á grandes distancias sobre la superficie de la América tropical; 555 habitan la zona tropical septentrional, 105 se encuentran á la vez en la América y en la India occidental; 408 indígenas ó establecidas en muchos ó todos los continentes tropicales, y 34 especies obicuas.

40 *Ibid.*, p. 48. No he podido indicar, entre los tipos genéricos mexicanos, más que 35 especies que se extienden hasta las Indias occidentales, á las cuales debemos agregar aún 10 especies esparcidas por el Gulf-stream más allá de los trópicos.

41 Humboldt, *Relation historique*, III, 377.

42 Kostchy, *Ueberblick der Vegetation Mexicos*, p. 5 (*Sitzungsberichte der Wiener Acad.*, t. VIII).

43 Hasta ahora se conocen 2240 especies endémicas en las Indias occidentales (véase más abajo). Es cierto que admitiendo 30000 millas cuadradas para México tropical, así como para las partes de esta flora incluidas en la América central, la área de las Antillas es seis ó siete veces más pequeña; sin embargo, las regiones de México exploradas botánicamente, apenas serán más extensas.

44 Grisebach, *loc. cit.*, p. 64.

45 He encontrado más de 5 géneros endémicos en las sinantereas (51), Gramineas (8), Rutáceas (7), Onagrarias (6); despues siguen, con 5 géneros que les son propios, las Leguminosas y las Orquideas. Entre las Acantaceas, se ve figurar igualmente, un gran número de géneros endémicos, pero estos deben ser sometidos á una critica ulterior. Los géneros endémicos de las palmeras son *Reinhardtia* y *Brahea*; *Dicon* y *Ceratozamia* entre las Cicadeas, *Pelecypora* y *Leuchtembergia* entre las Cáceas. Entre las Agaveas, los géneros *Ágave*, *Fourcroya*, y *Dasylyrion* son notables por el gran número de especies endémicas.

46 La coleccion de Humboldt hecha en México contiene más de 900 especies, de las que más de 600 han sido recogidas en la region alta. Entre estas últimas, he determinado precedentemente la serie de las familias predominantes (Grisebach, *Genera et species Gentianearum*, p. 45: Sinantereas (24), Gramineas (12), Escrofularinas, Labiadas y Leguminosas (2 por 100); despues vienen las Amentaceas, Solaneas, Umbelíferas, Rubiáceas y Verbenáceas. En cuanto á las Cáceas y Orquideas, se habia hecho poco caso de ellas.