

# ESTUDIOS BIOGEOGRÁFICOS

SOBRE MÉXICO EN EL SIGLO XIX

Fabiola  
Juárez-Barrera

Alfredo  
Bueno-Hernández

David  
Espinosa

Carlos  
Pérez-Malvéez

PAPIME PE 209216



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA



ESTUDIOS

# BIOGEOGRÁFICOS

SOBRE MÉXICO EN EL SIGLO XIX



---

Fabiola Juárez-Barrera

Alfredo Bueno-Hernández

David Espinosa

Carlos Pérez-Malvárez

Editores

Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Estudios Superiores Zaragoza



### **Datos para catalogación bibliográfica**

Fabiola Juárez-Barrera, Alfredo Bueno-Hernández, David Espinosa,  
Carlos Pérez-Malvárez, editores.

**ESTUDIOS BIOGEOGRÁFICOS SOBRE MÉXICO EN EL SIGLO XIX**

UNAM, FES Zaragoza, julio de 2021.

Peso: 8.8 Mb.

ISBN: 978-607-30-5021-0

Coordinación editorial: Fabiola Juárez Barrera y David Espinosa

Revisión técnica: David Espinosa, Fabiola Juárez Barrera, Alfredo Bueno Hernández  
y Carlos Pérez Malvárez.

Corrección de estilo: David Espinosa y Alfredo Bueno Hernández

Diseño de portada e interiores: Lizbeth Castillo Arroyo

Cuidado de la edición: Fabiola Juárez Barrera y Lizbeth Castillo Arroyo

---

### **DERECHOS RESERVADOS**

Queda prohibida la reproducción o transmisión total o parcial del texto o las ilustraciones de la presente obra bajo cualesquiera formas, electrónicas o mecánicas, incluyendo fotocopiado, almacenamiento en algún sistema de recuperación de información, dispositivo de memoria digital o grabado sin el consentimiento previo y por escrito del editor.

Guía morfo-anatómica para la determinación taxonómica de la Familia Dictyotaceae  
**ESTUDIOS BIOGEOGRÁFICOS SOBRE MÉXICO EN EL SIGLO XIX**

D.R. © Universidad Nacional Autónoma de México

Av. Universidad # 3000, Col. Universidad Nacional Autónoma de México, C.U.,  
Alcaldía Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad de México, México.

Facultad de Estudios Superiores Zaragoza

Av. Guelatao # 66, Col. Ejército de Oriente, Alcaldía Iztapalapa, C.P. 09230,  
Ciudad de México, México.

Este libro fue realizado con el apoyo del Proyecto PAPIME PE 209216

# Contenido



Prólogo

Prefacio

Fuentes Históricas Primarias sobre el Estudio de Patrones  
Biogeográficos de la Biota Mexicana en el Siglo XIX ..... 1

Precursores de la Biogeografía Contemporanea ..... 39

Las principales ideas de Alexander Von Humboldt:  
Texto Seleccionado ..... 43

Ensayo sobre la Geografía de las Plantas parte III:  
Las habitaciones. Augustin P. De Candolle ..... 57

Textos seleccionados de la Geografía Botánica razonada de  
Alphonse P. De Candolle, 1855 ..... 87

La distribución geográfica de los animales de  
Alfred R. Wallace ..... 121

Estudios sobre Patrones en la Vegetación de México ..... 127

Estudios Biogeográficos en la Biota Mexicana del Siglo XIX :  
Apuntes para la Geografía Botánica de México por Don Alfonso  
Herrera, Socio de Número 1 ..... 131

La Vegetación de México: Clima - Formas Vegetales, Formación Vegetales y Regiones- Centros de Vegetación, Piezas Justificativas y Adiciones por Grisebach .....	139
Aclimatación de Plantas en la República por el Señor Don Mariano Bárcena, Socio de Número .....	181
Observaciones de Plantas Características de Climas y Terrenos: Descripción de la <i>Bygnonia viminalis</i> . Por el Señor Don Mariano Bárcena, Socio de Número .....	191
Estudios sobre Patrones de Distribución Geográfica de la Flora ....	199
Sobre la Distribución Geográfica de los Helechos en México, por el Sr. E. Fournier .....	203
Las Gramíneas Mexicanas por E. Fournier, Distribución Geográfica de las Gramíneas Mexicanas .....	209
Las poblaciones Vegetales. Su Origen, su Composición y sus Emigraciones, por Carlos Martins: Traducción del Sr. D. José Joaquín Arriaga, Socio de Número. II. Invasión de las plantas del Norte .....	235
Bosquejo de la Geografía y Rasgos Principales de la Flora de México por W.B Hemsley .....	243
Observaciones sobre la Distribución Geográficas y Geológicas de los Helechos en México: Memoria por los Sres. Martens y Galeotti .....	257
Estudios sobre Patrones de Distribución Geográfica de la Fauna ....	269
Distribución Geográfica de las Aves del Estado de Veracruz y Lista de las Especies Emigrantes por el Señor Don Francisco Sumichrast .....	273
Herpetología del Valle de México, por el Señor de Doctor Alfredo Dugès, Socio de Numero .....	307

# *Prólogo*



Parafraseando a Alphonse De Candolle<sup>1</sup>, cuando una ciencia se cimbra a la luz de nuevas evidencias, o cuando las ideas prevalecientes no satisfacen a la comunidad académica, surgen nuevas ideas que son abrazadas por los estudiosos. La biogeografía ha estudiado y estudia los patrones espaciales de la biodiversidad, y ha sufrido los grandes cambios de la biología: la lenta secularización de las ciencias iniciada en el Siglo de las Luces, el debate entre el fijismo y el transmutacionismo de las especies, y el debate geológico entre permamentismo y traslacionismo de los continentes. En cada uno de esos momentos, hubo practicantes de la biogeografía e historiadores de la ciencia que revisaron el desarrollo histórico de sus prácticas e ideas. En la culminación de esos debates, han habido revisiones históricas de los protagonistas, en busca de las raíces de las nuevas ideas. El desarrollo histórico de esta ciencia ha tenido diferentes tradiciones de estudio que tienen que ver con diferentes patrones y preguntas de investigación. La historia nos permite, entonces, una valoración más amplia de las prácticas y paradigmas sobre los que se desarrolla la biogeografía contemporánea.

1. "Darwin. Considéré au point de vue des causes de son succès et de importance de ses travaux", 1882.

El territorio mexicano representó un reto para los naturalistas del siglo XIX, quienes debatieron ampliamente los entresijos de la distribución geográfica de los seres vivos en México. Este es el tema central de esta obra.

*Estudios biogeográficos sobre México en el siglo XIX* es una antología que nos ofrece una obra completa y singular sobre el desarrollo de los debates y discusiones de los patrones biogeográficos en México. Esta antología nos permite adentrarnos en una historia rica en matices y formas donde se describen de manera clara las ideas sobre la biogeografía en el siglo XIX.

La antología cuenta con un capítulo introductorio original que contextualiza las lecturas compiladas en la obra. Además, nos da un panorama general del conocimiento geográfico que se había desarrollado por algunos ilustres naturalistas, entre ellos, José Antonio Alzate (1737 - 1799), y Francisco Javier Clavijero (1731 - 1787). Alzate fue un hombre de la Ilustración, preocupado por promover la ciencia, la cultura y el arte, y Clavijero, un jesuita interesado en reivindicar tanto a la raza humana como a los organismos vivos de América, que habían sido considerados por algunos naturalistas europeos como especies inferiores. Dentro de este capítulo introductorio, los autores nos muestran a los primeros naturalistas que explicaron los patrones biogeográficos para el caso de México, entre ellos, podemos mencionar a Alexander von Humboldt, Augustin De Candolle, Alfonso De Candolle y Alfred R. Wallace (hay que poner los años de todos). Cada uno de ellos, de manera directa o indirecta, estudiaron el caso de México e hicieron contribuciones importantes para poder entender la gran complejidad que existe en el territorio mexicano. Es por ello que este capítulo nos da un panorama amplio de algunas ideas biogeográficas que han sido abordadas por naturalistas para poder explicar la complejidad de la biota mexicana.

Esta antología nos muestra de manera clara y amena las distintas contribuciones que hacen estograndes naturalistas de la biogeografía. Los autores traducen las obras más reconocidas de los padres de la Biogeografía, con una narrativa clara y cuidando que no se pierda el sentido de las obras originales.

Por otra parte, y tal como el título nos lo promete, esta antología cuenta las diferentes obras originales y los diferentes naturalistas tanto mexicanos como extranjeros que se han interesado en explicar la distribución geográfica de los organismos y sobre todo, que intentaron explicar la gran complejidad biótica que existe en México.

Los editores seleccionaron 16 lecturas, que muestran los estudios realizados por naturalistas para reconocer ciertos patrones biogeográficos para el caso de México. El estudio de este tema dentro de la historia de la biología en México reviste no solo un interés histórico por sí mismo, sino que contribuye a comprender de una manera más amplia e informada cómo se han llegado a desarrollar las explicaciones actuales sobre la biota mexicana. Las reconstrucciones históricas proporcionan el contexto para analizar las diferentes hipótesis que se manejan actualmente para explicar los patrones biogeográficos de la biota de México. Por ello, esta antología nos ayuda a conocer los estudios pioneros que sentaron las bases sobre las que se sustentan las distintas hipótesis que se discuten actualmente sobre el origen y la evolución de la biota que cubre el territorio mexicano. La complejidad de la biota mexicana fue reconocida desde los estudios pioneros de Humboldt y De Candolle. La pregunta central de esta investigación es cómo fue que los estudiosos de la biodiversidad de México del siglo XIX (p. ej. Fournier, Martins, Galeotti, Grisebach, Sumichrast y Hemsley, Dugés, Alfonso L. Herrera, José Ramírez) adoptaron y adaptaron las ideas de los grandes teóricos y padres de la biogeografía moderna antes citados, para explicar dicha complejidad biológica.

Estos últimos y otros naturalistas anteriores plantearon la idea de hacer un inventario biológico nacional, como una tarea fundamental de política pública de dimensión nacional.

Por último, no quiero dejar de resaltar que la realización de esta antología nos da un panorama completo de aquellos naturalistas preocupados por investigar y reconocer los patrones biogeográficos del territorio mexicano a partir de dos vertientes: 1) las teorías propuestas para explicar la distribución de la flora y fauna mexicanas, y 2) las bases teóricas y metodológicas sobre las que se sustentaron.

# *Prefacio*



Aunque la palabra biogeografía se comenzó a utilizar a partir del siglo XX, el estudio formal de los patrones biogeográficos se remonta al menos al Siglo de las Luces. Ya en el siglo XIX las enciclopedias de Historia Natural y los libros de botánica incluían una sección sobre geografía botánica. A principios del siglo XX se introducen los términos de fitogeografía y zoogeografía, y es hasta la segunda mitad del mismo siglo que se hace la síntesis del estudio de los patrones de la distribución de los seres vivos en una sola disciplina bajo el nombre de banbiogeografía o, simplemente, biogeografía. Así, se asume que los procesos que moldean la distribución de la vida son comunes a todos los seres vivos.

En el siglo XIX, al tratar de describir e interpretar los patrones biogeográficos globales, naturalistas como Humboldt, Augustín de Candolle, Alfonso De Candolle y Alfred R. Wallace encontraron dificultades en explicar tales patrones en el caso de la biota de México. Hasta la fecha, la deconstrucción de varios patrones superpuestos sobre la llamada zona de transición mexicana sigue atrayendo la atención de varios estudiosos de la biogeografía.

Alexander von Humboldt tuvo la oportunidad de tomar apuntes de sus observaciones directas de su viaje por México. Él pudo intercambiar ideas con algunos naturalistas de América, en todos los países que visitó. Su obra está llena de hipótesis acerca de sus observaciones, particularmente acerca de cómo los patrones de distribución de la flora mexicana se apartaban del patrón observado en los Andes.

Augustin de Candolle tuvo un intercambio tanto de cartas como de material biológico con el destacado miembro de la Ilustración novohispana Mariano Moçño, según consigna Horacio Labastida. Augustín De Candolle ejerció un liderazgo sobre la comunidad botánica del siglo XIX. Su ensayo sobre la geografía botánica, dentro de la Enciclopedia de Historia Natural francesa de 1820, representa una convocatoria a realizar el inventario de la flora mundial. Menos de 10 años más tarde, esta iniciativa dio frutos a través del primer volumen del *Prodromus*. La relación de De Candolle con Moçño fue tan empática, que cuando el naturalista mexicano fue encarcelado en España, acusado de simpatizar y colaborar con el imperio de Napoleón Bonaparte, accedió, por intercesión de su alumno Pablo de la Llave, a entregar las ilustraciones originales de Echeverría y La Cerda (ilustradores de la expedición de Sessé y Moçño), al naturalista suizo. La entrega de las ilustraciones originales era una condición irrefutable para atenuar la condena de Moçño. ¿Qué tanto pudieron influir las observaciones de Moçño sobre el reconocimiento de México (no Nueva España) como una de las 20 las regiones botánicas del mundo reconocidas por De Candolle? Eso es un tema aún por desarrollar. En realidad, Mariano Moçño era un científico secular, libre pensador y político liberal en sentido amplio. De ahí su afinidad intelectual con los ilustrados franceses. No tenemos hasta la fecha escritos del siglo XIX de este autor, por ello no está incluido en esta obra.

Ya en la segunda mitad del siglo XIX, después de la publicación de *El Origen de las Especies*, los naturalistas disponían de un conocimiento más amplio y estandarizado de la biota mundial. Tuvieron así más elementos para trascender la regionalización

biótica por países, limitada arbitrariamente por límites políticos. La acumulación acelerada de información con mayor precisión geográfica sobre la ocurrencia de un número cada vez mayor de especies permitió que surgieran propuestas sobre sistemas de regiones zoológicas y botánicas, delimitadas ahora por rasgos naturales del paisaje y no por límites políticos. El propósito común en esos trabajos de regionalización biótica fue reconocer la relación genealógica entre las biotas actuales y las paleobiotas.

En esta obra se recopilan y se rescatan las contribuciones de diferentes naturalistas del siglo XIX que contribuyeron al estudio de la distribución de los seres vivos en México bajo diferentes enfoques. La lectura de estas contribuciones nos permite observar con sorpresa que algunas hipótesis vigentes en el debate biogeográfico contemporáneo fueron planteadas desde hace 200 años.

Algunos de los textos seleccionados para esta antología fueron traducidos del inglés y del francés por los compiladores. Estamos conscientes de que esta no es una compilación exhaustiva y que quedaron fuera algunos autores del siglo XIX aunque se intentó incorporar a los más relevantes.

La obra recibió el apoyo principal de la Dirección General de Asuntos del Personal Académico de la UNAM a partir del proyecto PE 209216 y del apoyo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología otorgado a Fabiola Juárez Barrera para realizar sus estudios de doctorado, así como de apoyos complementarios del Programa de Posgrado en Ciencias Biológicas para realizar estancias de investigación y presentaciones preliminares en diferentes reuniones académicas internacionales.

Todos los compiladores y editores de esta antología nos sentimos profundamente agradecidos de la revisión crítica realizada por Isolda Luna Vega y Ricardo Noguera Solano de todos los textos incluidos en la presente obra.

## Fuentes Históricas Primarias sobre el Estudio de Patrones Biogeográficos de la Biota Mexicana en el Siglo XIX



Fabiola Juárez-Barrera · Alfredo Bueno-Hernández · David Espinosa · Carlos Pérez-Malvárez

Los conocimientos geográficos en México son muy antiguos y se remontan a la época prehispánica. Entre las representaciones pictográficas son conocidos los primeros mapas de Tlotzin, de Cuahntinchan y de Tezacoalco (Gutiérrez, 1987: 87). Con los mayas, los toltecas y nahuas que se establecen en el México antiguo, aparecen los primeros estudios sobre astronomía, cartografía y utilización de los recursos naturales (Bassols, 1956: 53). Ya estos antiguos pobladores de América habían desarrollado tanto colecciones de plantas como pequeños zoológicos. En cambio, durante el período de la colonia española, hubo pocos libros de contenido geográfico.

Se conservan muchos manuscritos del siglo XVI, escritos en décadas posteriores a la conquista, así como libros sobre el estado en que se encontraba la Nueva España. Entre ellos están los primeros libros donde se habla de algunos aspectos geográficos generales de la América del Norte, como son el de Fray Alonso de la Vera Cruz (1557), titulado *Physica Speculatio* y el de Juan de Cárdenas (1591), *Primera Parte de los Problemas y Secretos Maravillosos de las Indias*, en los que tocan algunos aspectos geográficos.

Fray Alonso, un fraile agustino, llegó a América y quedó tan asombrado por la nueva geografía, sus habitantes y sus lenguas, que incluso se rebautizó con el nombre de la nueva tierra (Vera Cruz). Dedicó todo su esfuerzo a la enseñanza, y en ese empeño, reunió una biblioteca que incluía mapas, globos terrestres y planisferios (Sánchez Menchero, 2013: 214-215). Juan de Cárdenas, un sevillano que estudió medicina en México, abordó aspectos climáticos y geográficos para explicar por qué las Indias eran habitables a pesar de estar situadas en la zona tórrida, contradiciendo así la opinión canónica de Aristóteles y de Zenón de Elea, quienes habían razonado que era inhabitable debido a su calor extremo.

### **Primeros esbozos: Alzate y Clavijero**

Durante la revolución intelectual de la Ilustración española surge el impulso de una renovación social a través de la cultura y el conocimiento. En el siglo XVIII, bajo el reinado del monarca Carlos III, la Corona Española privilegió el estudio de las ciencias naturales en sus colonias con el fin de sustituir la explotación minera por la explotación de recursos naturales (Zamudio, 1993: 47). Fue así que financió la realización de expediciones como las de Hipólito Ruiz y José Antonio Pavón a Perú, la de José Celestino Mutis al Reino de la Nueva Granada y la de Martín de Sessé a la Nueva España. El propósito explícito que tuvo Carlos III para esta última fue la de compilar el conocimiento metódico de las producciones naturales de la Nueva España, así como el de completar, perfeccionar e ilustrar los escritos de la expedición que había hecho en el siglo XVI el Protomédico Francisco Hernández (Maldonado, 2000: 12). Por su parte, Sessé, quien tanto empeño había puesto en el proyecto, tenía además el propósito de fundar una cátedra de botánica y la creación de un jardín botánico en la Nueva España.

Al poniente del Atlántico, un grupo de criollos de la Ilustración novohispana habían hecho renacer el interés por el estudio de las ciencias. Destacaban entre ellos figuras como Joaquín Velázquez de León, Antonio de León y Gama y José Antonio Bartolache,

pero, sobre todo, Francisco Javier Clavijero y José Antonio Alzate. Alzate tuvo reconocimiento en el extranjero. Fue miembro de la Real Academia de Ciencias de París, el Real Jardín Botánico de Madrid y la Sociedad Vascongada (Galindo y Villa, 1890: 5). El jesuita Clavijero dio a conocer una historia ‘desde adentro’ sobre la Nueva España, a diferencia de las historias escritas por ilustrados europeos que nunca estuvieron en América. Tanto Alzate como Clavijero, además de destacar como cabezas del movimiento de reivindicación criolla de la Nueva España, están entre los primeros intelectuales mexicanos interesados en el conocimiento de la distribución geográfica de las producciones naturales de México.

José Antonio Alzate (1737-1799), un personaje de carácter atrabiliario, además de virulento como pocos para la polémica, nació en Ozumba. Su padre fue un español, Juan Felipe de Alzate, de posición desahogada. Su madre fue María Josefa Ramírez, y su abuelo, Cristóbal Ramírez, fue dueño de una hacienda de labor. José Antonio, quien por cierto emparentaba con Sor Juana Inés de la Cruz, se graduó de bachiller en artes por la Real y Pontificia Universidad de México (Moreno, 1999: 11). Desde temprana edad tuvo la afición compulsiva de coleccionar variados objetos, como libros, antigüedades, instrumentos astronómicos y ejemplares de la historia natural. Sus intereses fueron variados. Realizó algunas observaciones astronómicas, entre ellas el tránsito de Venus por el disco solar y un eclipse de luna. Incursionó también en el campo de la historia natural e hizo estudios sobre la grana o cochinilla y sobre la migración de las golondrinas. Se le encargaron empresas diversas, como la de traer agua a la ciudad de México y la de reconstruir el edificio del molino de pólvora (Galindo y Villa, 1890: IV). Alzate es un hombre de la Ilustración que ataca el aristotelismo, tan lleno de retórica y falto de experimento, contraponiendo la ciencia contra la escolástica y que tiene plena confianza en la razón como camino hacia el conocimiento, incluso el de Dios.

Interesado en promover la ciencia, la cultura y las artes, Alzate se dio a la empresa de publicar un periódico que sirviera para elevar el nivel intelectual de los mexicanos, abordando materias diversas como matemáticas, física, historia natural, astronomía,

mineralogía, botánica, química, medicina, agricultura y geografía. El 12 de marzo de 1768 empezó a publicar el *Diario Literario de México* que llegó hasta el número 8 (Moreno, 1969: 98). Alzate llevó a cabo la idea de hacer un periódico cultural. Inició la publicación de la *Gazeta Literaria* en 1788, la cual concluyó en 1795. Se publicaron 3 tomos, con un total de 139 números. En el tomo II aparece un estudio geográfico de las lagunas de México. Conviene decir que un tema de especial interés para Alzate fue la geografía de la Nueva España. Se ocupó especialmente de la descripción topográfica y de la crítica a los mapas novohispanos. Alzate desarrolla una visión utilitaria de la geografía, necesaria para las operaciones militares, la navegación, la exploración, los viajes, la delimitación de los territorios para los juicios jurídicos, es decir, una disciplina esencial para el bienestar social. Esta es una concepción nueva de la geografía, que rebasa el concepto de esta disciplina como un conocimiento meramente académico, interesada principalmente en la determinación de las dimensiones y la forma de la tierra y la presenta ahora como esencial para tomar decisiones políticas y militares (Mendoza, 2000: 207-210).

Este giro hacia la geografía se había desarrollado en Francia, en donde había surgido, como nueva especialidad en el ejército, la ingeniería geográfica, ligada directamente a las operaciones y estrategias de la milicia.

Alzate se percata que el conocimiento de la geografía de la Nueva España es muy deficiente. Se refiere a la geografía como una rama de las matemáticas, que consiste en hacer cartas, para lo cual se requieren instrumentos, mediciones de ángulos, cálculos de distancias y observaciones astronómicas que precisen la ubicación de las localidades. Acuciado por la ausencia de un mapa de la Nueva España, es que produce un mapa de las regiones septentrionales conocidas de esta colonia; lo construye con base en la información corroborada de viajeros y en mapas ya existentes corregidos por él. Se da cuenta que hay errores tan crasos en mapas anteriores, como el de la ubicación geográfica de la Nueva España (Mendoza, 2000: 2014). Elaboró un *Nuevo Mapa Geográfico de la América Septentrional*, perteneciente al virreinato de México, que

envió a la Academia de París en 1768, mismo que fue corregido con observaciones astronómicas y presentado en 1772 como Plano geográfico de la mayor parte de la América Septentrional Española (Mendoza, 2000: 215).

Alzate corrigió mapas, mejorando su exactitud y concluyó que la laguna de México era la más elevada sobre el nivel del mar, superando a las que había en los Alpes e incluso en los Andes (Alzate, 1831, II: 107). Destaca por haber sido uno de los primeros en reconocer la importancia de la exploración geográfica de México:

“La Geografía de Nueva España, tan desconocida, pues apenas se conocen las verdaderas situaciones respectivas de los principalísimos lugares, recibirán grande claridad cuando se trate en virtud de documentos que si no admiten una demostración geométrica, se aproximarán á la verdad. Los diarios de los Viages, que tanto instruyen, ya sea acerca de las costumbres de los habitantes, ò de las producciones de la naturaleza, no serán el menor objeto à que se dirijan mis trabajos.” (Alzate, 1831, I: 2).

En 1768, realizó una amplia descripción topográfica de México (Alzate, 1831, I: 41-52) y publicó un *Nuevo mapa geográfico de la América septentrional* en 1767, un *Atlas eclesiástico del arzobispado de México* también en 1767 y un *Plano geográfico de la mayor parte de la América septentrional* en 1775 (Anónimo, 2016).

Considera a la geografía como una ciencia compleja y necesaria para precisar mediante una serie de observaciones la localización de cualquier lugar dentro de la dilatada superficie del globo (Alzate, 1831, III: 59), pues ni siquiera se cuenta con un plano geográfico general que enseñe a las gentes la posición respectiva de sus poblados:

“La Geographia de esta America, que por su extensión y reciente Conquista, se halla tan ignorada, se tratará en muchos de mis Jornales, segun se fueren consiguiendo las noticias que me parecieren bien radicadas. Tambien darè algunas noticias de la Historia natural de este Reyno, en que ciertamente se hallan cosas bien exquisitas, asi por su particularidad, como por no aver hecho mencion los Authores que han escrito de la America.” (Alzate, 1768: 5).

Alzate mereció incluso la atención del célebre Alexander von Humboldt, quien escribió comentarios sobre tres sabios de la Nueva España, Velázquez de León, León y Gama y desde luego, Alzate. Aunque de entrada le da la calificación de sabio, se refiere a él de una manera no precisamente elogiosa: “Alzate, el menos sabio de ellos, era corresponsal de la Academia de Ciencias de París: observador poco exacto, y de una actividad a veces impetuosa, se dedicaba a demasiados objetos a un mismo tiempo.” (Humboldt, 1822: 234). El propio Alzate reconocía que sus estudios sobre las ciencias y la historia natural eran una mera afición.

En conclusión, podríamos decir que Alzate se quedó en la geografía cartográfica, y si bien realizó también algunos estudios sobre historia natural, no llegó a ligar estos dos campos, es decir, no llegó a enfocarse específicamente sobre la distribución espacial de los seres orgánicos.

Otro intelectual notable de la Nueva España fue el jesuita Francisco Javier Clavijero (1731-1787). Nació en Veracruz y murió en Bolonia. Fue teólogo, historiador y divulgador de la ciencia. Estudió la carrera eclesiástica dentro de la Compañía de Jesús, destacando tanto por sus estudios de filosofía como por su interés por las ciencias. Ocupó diversas cátedras, en las que se distinguió por su pensamiento ilustrado, lo que le valió reconvenciones en su compañía y continuos traslados. En 1767 fue expulsado de México con sus compañeros jesuitas. Radicó en Bolonia, Italia, donde se dedicó a escribir sus obras sobre temas mexicanos. Allí compuso su obra más importante, la *Historia Antigua de México*, en 1780, con el propósito expreso de reivindicar a su patria de las infamias que sobre ella habían escrito algunos autores europeos, como Buffon, pero sobre todo, de las calumnias de Cornelius de Pauw, quien desde su extrema arrogancia eurocentrista y sin haber puesto nunca un pie en América, consideró a estas tierras como inficionadas y pobladas de seres degenerados, ya fueran plantas, animales u hombres (Kohut, 2008: 60). Además de interesarse por la historia de México, Clavijero tuvo gran pasión por conocer su geografía, su flora y su fauna.

La importancia de la *Historia Antigua* de Clavijero adquiere toda su relevancia cuando se contrasta contra la historia del reverendo William Robertson, líder de la Iglesia Presbiteriana de Escocia, quien pocos años antes de Clavijero, había publicado su *Historia de América*. Junto con personajes como Montaigne, Lafiteau, Jean de Léry y los ya mencionados Buffon y Cornelius de Pauw, Robertson elaboró su discurso de América desde su posición de poder (Sebastiani, 2011: 209). Con su carga conceptual de razón y progreso propia de la Ilustración, más su formación calvinista, construye un modelo de historia con pretensiones de universalidad y a partir de esas dos premisas juzga a América como una tierra sin futuro y a sus habitantes como una raza sin historia (Sebastiani, 2011: 219). Razonó que la civilización y el cristianismo habían surgido indisolublemente unidos en Europa. ¿Cómo se pretendía entonces cristianizar a unos indios salvajes, no aptos para apreciar la única y verdadera religión? Si por definición, la historia había surgido con la invención de la escritura, los indígenas americanos eran una raza sin historia y ni por asomo estaban incluidos en la lista de los predestinados a la salvación. Cuando Clavijero publicó su *Historia Antigua de México*, Robertson la descalificó. Además de ser poco original - solo repetía lo que había escrito Joseph de Acosta - contenía no más que una serie de conjeturas basadas en documentos de origen incierto (Sebastiani, 2011: 225-226). Privados de razón, según podía verse de sus prácticas paganas, crueles y supersticiosas, sin escritura, sin religión y sin historia, los indígenas de América simplemente no existen. Esa concepción, la cual revela un craso error histórico-geográfico, perdura actualmente en la denominación excluyente de referirse a los estadounidenses como “americanos”, dejando fuera a todos los otros habitantes de América al sur del Río Bravo. Ya desde Robertson, se negaba la historia de la otra América, la que iba desde México hasta Perú, y esa negación de la otredad persiste en amplios sectores de la tradición calvinista sajona.

Siguiendo la tradición de los europeos estudiosos de América, Clavijero (1917a) abordó en la primera parte de su obra la historia natural de Anáhuac, nombre que originalmente se refería al valle de México, y que Clavijero extiende intencionalmente a todo el territorio de Nueva España. Hace una división política de Anáhuac

A otro grupo lo distingue por tener cuadrúpedos peculiares de Anáhuac, como el ciervo blanco, el coyote, el tlalcóyotl o tejón, el tepeitzcuintli, el xoloitzcuintli (perros), el tepescuinle (paca, roedor, aunque lo describe como un carnívoro), el ocotochtli (gato montés), el coyopollín (una especie de tlacuache, al parecer), el tlalmototli y el techallotl (dos especies de ardilla de tierra) y el tozan o tuza (Clavijero, 1917a: 52).

Al igual que con los mamíferos, Clavijero continúa haciendo una relación de las aves, los reptiles, los peces y los insectos. Ocasionalmente hace referencia al lugar donde habitan ciertas formas, aunque de manera poco precisa, limitándose a mencionar que son de las tierras bajas y calurosas o bien de las partes altas.

Son las calumnias de Pauw las que lo impulsan a reconocer la necesidad de hacer una regionalización de México. El holandés había proferido una sarta de calumnias atroces sobre las tierras americanas y sus habitantes, desde la perspectiva propia de su sectarismo calvinista. Afirmó que las tierras americanas eran todas, sin distinción alguna, ponzoñosas e insalubres. Clavijero en cambio, destaca la diversidad de climas y producciones orgánicas de la Nueva España, por lo que propone un estudio riguroso de sus provincias (Clavijero, 1917b: 271, 284).

Clavijero señala errores de la Historia Natural de Buffon, como la de creer que hay poca diversidad de especies en América, lo cual atribuye a la ignorancia del francés para reconocer como propias a muchas de las especies de América. Es su poco conocimiento la causa de que las confunda con otras parecidas del Viejo Mundo y de que termine por dar el mismo nombre a especies diferentes. Pero además de estas homonimias erróneas, Buffon comete omisiones graves, pues ni siquiera menciona a una especie tan conspicua como el coyote (Clavijero, 1917b: 297). Desmiente Clavijero la afirmación del aristócrata francés según la cual los animales de América son más pequeños e imperfectos que los del Viejo Mundo y lo acusa de impío, pues atribuye imperfección a la obra Divina.

## Las Explicaciones Biogeográficas sobre el Poblamiento del Nuevo Mundo

Clavijero adopta la explicación dispersionista tradicional para explicar el poblamiento del Nuevo Mundo. Ya Buffon suponía que los animales americanos procedían de los del Viejo Mundo, lo que no evitó que cayera en algunas inconsistencias (Clavijero, 1917b: 29). Por ejemplo, admite que el llamado león americano es nativo del Nuevo Mundo. Clavijero en cambio, es más ortodoxo. Afirma que todos los animales de América necesariamente debieron descender de los sobrevivientes del Diluvio salvados en el arca de Noé. No puede haber por tanto animales americanos autóctonos, pues tal suposición sería contraria a las Sagradas Escrituras, aunque concede que algunos se han criado allí desde tiempos inmemoriales (Clavijero, 1917b: 220, 233, 234).

Según una opinión contraria, los animales de distintas áreas del mundo no procedían de las parejas salvadas por Noé, sino que habían sido creados *in situ*. Todavía hasta mediados del siglo XIX, era común admitir las creaciones especiales. Algunos las admitían sin ningún empacho, como el célebre Louis Agassiz, quien creía que Dios creaba *ad libitum* sus especies, en cualquier tiempo y en cualquier área. Otros, como James D. Dana, solo apelaban a creaciones especiales en los casos de distribuciones disyuntas extremas. Un siglo antes, Clavijero, quien no admite la poligenia, ni para los hombres ni para los animales de América, conjetura que tanto hombres como bestias llegaron a América transitando por uniones terrestres entre los dos mundos que existieron en el pasado. Supone que hubo dos vías, una para los animales que podían soportar los climas fríos y otra para los tropicales, pues no sería razonable que estos últimos pudieran haber soportado las inclemencias de los climas del extremo norte del globo. Los primeros llegaron por proximidades terrestres todavía presentes en la geografía actual entre el extremo noroccidental de América y el nororiental de Asia, es decir, por el estrecho de Anián (Clavijero, 1917b: 228). Los habitantes de tierras tropicales en cambio, pasaron por extensiones terrestres situadas en latitudes

ecuatoriales, que unían a América con el Viejo Mundo, las cuales desaparecieron (Clavijero, 1917b: 237). Quedaban, sin embargo, casos que no se podían explicar ni con esta hipótesis extensionista. Se pregunta Clavijero como pudieron llegar a América los perezosos, conocidos entonces como pericos ligeros, tan lentos en sus movimientos, y en cambio no llegaron las veloces gacelas (Clavijero, 1917b: 240). Sin embargo, más le hubiera valido a Clavijero haber declarado desconocida la causa de la ausencia de animales domésticos en América, nativos del continente euroasiático, que la pueril explicación que dio. Propuso que animales como las ovejas, cabras, caballos y asnos no llegaron a América debido a que fueron retenidos por los hombres, que ya los habían sometido a esclavitud inmediatamente después del diluvio (Clavijero, 1917b: 242-243).

### **La expedición de Martín Sessé**

Esta expedición se realizó de 1787 a 1803, cubriendo *grosso modo* el territorio actual de México, el oeste de los Estados Unidos, Guatemala y las áreas septentrionales hasta la isla de Vancouver y fue más o menos simultánea con la de Alejandro Malaspina, la cual cubrió las posesiones ultramarinas de España (Navarro-Sigüenza et al., 2007: 809). Cuando Sessé prepara su expedición, su propósito no se limita a aumentar el conocimiento de las producciones naturales de la Nueva España y a perfeccionar e ilustrar la obra del protomédico Francisco Hernández, sino que expresamente persigue el fin de mejorar a través del conocimiento de las plantas medicinales las condiciones sanitarias tanto de la colonia como de la metrópoli (Maldonado, 2000: 6). Sus intenciones causaron inquietud entre el Establishment del protomedicato virreinal, que alejado de la madre patria, había llevado el estado de salud de la población a una condición lamentable. Se había prolijado la corrupción, proliferaban los impostores que se hacían pasar por médicos y no había ningún control sobre los medicamentos (Maldonado, 2000: 19). Pero la expedición también produjo discusión académica, como la que se dio entre Alzate y Vicente Cervantes. Cervantes era el discípulo predilecto del director del

Jardín Botánico de Madrid y encargado de la política científica de la Ilustración española, Don Casimiro Gómez Ortega. Fue Cervantes quien introdujo la botánica linneana en México. Después de la expedición de Sessé, se quedó a vivir en la colonia novohispana hasta su fallecimiento. Su intención era impartir una clase de botánica actualizada, es decir, que tomara como fundamento de clasificación botánica del nuevo sistema de Linneo. Sin embargo, Alzate no estaba de acuerdo, pues consideraba que era mejor la botánica novohispana, pues estaba basada en la amplia tradición indígena, la cual había desarrollado un mejor sistema nomenclatural que el linneano, fundamentado en un rico bagaje de conocimiento teórico-práctico (Moreno, 1972: 368; Maldonado, 2000: 46).

“Perdòneme la memoria del célebre Linneo, si digo que sus profundos conocimientos, mas han perjudicado al verdadero conocimiento de las plantas, que nos han hecho felices” (Alzate, 1831, Tomo I: 20).  
¿De qué sirve - se pregunta Alzate - agrupar en un mismo género plantas con propiedades diametralmente opuestas, como la cicuta y el perejil, solo por poseer estructuras similares?

Debido a que la expedición de Sessé-Mociño tenía principalmente el objetivo de descubrir plantas potencialmente medicinales, la atención de los historiadores se ha concentrado más en los resultados botánicos. Desafortunadamente, los resultados ornitológicos de la expedición Sessé-Mociño quedaron en el olvido durante más de 200 años (Puig-Samper y Zamudio, 1998: 252).

Cuando Mociño reporta los resultados de la expedición, todavía no existe esa preocupación que encontraremos posteriormente en Humboldt y sobre todo en Wallace, de precisar tanto la identidad taxonómica como el sitio de colecta de ejemplares. Por ejemplo, Mociño asignó al zanate, *Quiscalus mexicanus*, el nombre de *Corvus senegalensis*, un ave africana (Navarro et al., 2007: 819); todavía no se conocía la ley de Buffon ni había surgido el concepto de regionalización biótica. Fueron Humboldt y posteriormente Lyell quienes reconocieron a Buffon como el autor de la idea de

que en diferentes lugares hay diferentes especies, la cual propuso desde 1761 (Nelson, 1978: 273).

De cualquier manera, la expedición de Sessé, junto con la fundación de una cátedra de botánica y de un jardín botánico, representó un gran impulso para el desarrollo de la ciencia novohispana.

En la segunda mitad del siglo XIX, los gobiernos liberales del México independiente privilegiaron la enseñanza de la historia y la geografía, pues tanto el conocimiento del pasado como el del territorio eran fundamentales para construir el sentido de pertenencia a una nación, para lo cual era esencial ubicarla en tiempo y espacio (Moncada y Escamilla, 2012).

A continuación, se abordarán tres grandes estudiosos de la biogeografía del siglo XIX que contribuyeron de manera importante al reconocimiento de los patrones biogeográficos. Primeramente, Humboldt, quien a partir del reconocimiento de formas de vida realiza una regionalización incluyendo la biota de México. En segundo lugar, se estudiará a Augustin De Candolle, quien reconoce una diferencia fundamental entre las causas históricas y las ecológicas, lo cual da un giro al estudio y reconocimiento de los patrones biogeográficos. Por último, se trata a Alfred Russel Wallace, quien hace una regionalización bajo el paradigma de la teoría de la evolución.

Con Humboldt y A. P. De Candolle, el enfoque adoptado para estudiar la distribución espacial de los organismos sufre un cambio marcado. Ya no es la mera compilación de información sobre la distribución de los organismos su interés principal, como lo había sido de naturalistas anteriores, como Linneo, Willdenow y Zimmermann (Ebach, 2015: 4-5). Surge ahora el interés de elaborar un esquema teórico-conceptual que le dé sentido a la gran cantidad de información recopilada sobre la distribución de los diferentes taxones (Kinch, 1980: 91). Con De Candolle, la distribución forma diferentes unidades que pueden ser clasificadas en regiones (Ebach, 2015: 26). Ahora ya son perceptibles ciertos patrones que antes habían pasado desapercibidos. El nuevo enfoque busca explicar las causas de los patrones biogeográficos.

Humboldt se interesó principalmente en reconocer tipos de vegetación, así como los factores físicos, químicos y biológicos que definían un área. Su enfoque, al igual que el de De Candolle, implica una visión multidisciplinaria, necesaria para entender los patrones biogeográficos. Con Humboldt y De Candolle se inicia una tradición interesada en la clasificación, la cual continuaría Wallace, es decir, en encontrar divisiones naturales de la superficie terrestre, así como en dilucidar las relaciones entre ellas. Humboldt empleó como criterio de clasificación las formas vegetales, a diferencia de De Candolle, quien las agrupó de acuerdo a la taxonomía linneana. Se pueden distinguir así dos enfoques en la geografía vegetal del siglo XIX: uno que estudiaba la distribución de las formas vegetales y otro que estudiaba la distribución de los taxones. Mientras que la regionalización botánica que hace De Candolle exige como requisito una buena base taxonómica, la de Humboldt no (Ebach, 2015: 10, 12, 39). Ambos coinciden en distinguir que las distribuciones de los organismos forman unidades que pueden ser clasificadas en regiones (Ebach, 2015: 26). Ambos se interesaron en buscar leyes que explicaran la distribución a partir de la cuantificación de factores ambientales.

### **La Exploración de Humboldt**

El impacto de Humboldt sobre las ciencias naturales en América fue crucial. Se ha dicho que fue el último y uno de los más destacados representantes del ideal de conocimiento universal que persiguieron los europeos de la Ilustración. De las más de 500 obras que publicó, sin contar más de 35,000 cartas y nueve volúmenes inéditos sobre su visita al continente americano sobre temas de las ciencias sociales, físicas y biológicas (Wionczek, 1971: 17), nos restringiremos aquí a analizar las aportaciones que hizo al conocimiento sobre la distribución espacial de los seres vivos. Poco se ha destacado que hubo dos factores fundamentales para incentivar a Humboldt durante su estancia en América: (1) la

diversidad de condiciones físicas y biológicas y (2) el efecto sinérgico que tuvieron los naturalistas americanos con los que interactuó, quienes le proporcionaron un bagaje de conocimientos acumulado a través de expediciones y colecciones de especímenes y minerales que lo impactaron profundamente.

Con Humboldt aparece ya un interés directo y explícito por conocer la distribución geográfica de la vegetación. Discípulo de Karl Ludwig Willdenow, Humboldt heredó de su maestro su pasión por el conocimiento de la geografía de las plantas (Zamudio y Butanda, 1999: 37). Siempre que él y Bonpland colectaban una planta, ponían especial cuidado en registrar su ubicación espacial. Su trabajo no se limitaba a procedimientos técnicos para la preservación de los ejemplares vegetales, sino que de manera metódica los ordenaban dentro del sistema linneano, y cuando se encontraban con especies nuevas, las clasificaban y las nombraban, registrando la altura, la latitud y la longitud donde las habían encontrado. Humboldt hizo un gran aporte no solo al desarrollo de la geografía (StevensMiddleton, 1956: 12), sino también al de la geografía de las plantas. Hizo mapas sorprendentemente precisos y rigurosos (Labastida, 2004: 26-27). Incluso una de las cartas geográficas que elaboró, la cual fue editada en París en 1811, se tomó más de tres décadas después como referencia para establecer los límites entre México y los Estados Unidos, así como las fronteras de Texas ante la inminencia de la invasión norteamericana (Wionczek, 1971: 18).

Humboldt fue un naturalista innovador, pues se percató que el conocimiento de la distribución geográfica de las plantas, un campo de estudio prácticamente desconocido, prometía descubrir un aspecto de enorme interés, como lo era el conocer las relaciones generales entre las plantas, lo cual trascendía el mero análisis anatómico de sus partes con fines clasificatorios. En realidad, Humboldt estaba interesado en medir todo aspecto de la naturaleza que variara geográficamente, desde el magnetismo hasta la composición de las comunidades vegetales, pasando por la luminosidad solar e incluso la de las estrellas. En su *Ensayo sobre la*

*Geografía de las Plantas*, Humboldt hace una crítica, encubierta con diplomacia, sobre la práctica prevaleciente entre los botánicos, quienes se “... occupent presque exclusivement de la découverte de nouvelles espèces de plantes, de l’étude de leur structure extérieure, des caracteres qui les distinguent, et des analogies qui les unissent en classes et en familles” [“ocupan casi exclusivamente del descubrimiento de nuevas especies de plantas, del estudio de su estructura exterior, de las características que las distinguen, y de las analogías que las unen en clases y en familias.”] (Humboldt, 1805: 13-14). Entendemos que lo que está haciendo Humboldt es una crítica contra el interés predominantemente taxonómico de los botánicos, y aunque reconoce la importancia de ese trabajo, el suyo se centró en un aspecto muy distinto y poco estudiado, es decir, en conocer los patrones generales de la distribución espacial de la vegetación y las asociaciones que formaban, así como establecer sus límites altitudinales de distribución en la cima de las cordilleras (Humboldt, 1826: v). Humboldt menosprecia ese enfoque que concibe el estudio de la naturaleza como mera acumulación de hechos aislados, ya que ello no permite ver lo más interesante, que es el entramado entre ellos, las relaciones generales que explican el orden del mundo (Humboldt, 1826: 391). Más bien, le interesa conocer la relación entre las plantas con el suelo que ocupan y con el aire que respiran (Humboldt, 1826: vi). Quiere saber por qué al lado de una costa estéril, se encuentra una cordillera montañosa cubierta de verdor, cuál es la orientación de las cordilleras, cuál es su constitución geológica, el clima particular de cada zona, la vegetación y la influencia que ejercen estos aspectos sobre las formas y costumbres de los seres orgánicos, los vínculos entre la naturaleza inanimada y los organismos (Humboldt, 1826: ix-x). El descubrir los patrones biogeográficos y ecológicos era lo que podía dar identidad propia a la vegetación de distintos países, y este conocimiento no se lograba con un enfoque linneano, el cual se interesaba principalmente en clasificar, describir y nombrar a las especies que Dios había creado con el fin de construir un ordenamiento meramente formal.

Ya anteriormente, Buffon había criticado el sistema de Linneo, al cual consideraba como un mero artificio que existía en la mente de los taxónomos sin representar entidades naturales (Sloan, 1976: 360).

Desde su temprano paso por Tenerife, en su ascenso al volcán Teide, Humboldt destaca ya la existencia de un patrón general en la distribución altitudinal de las plantas. Establece que su límite superior varía dependiendo de la distancia de las áreas al ecuador, que a su vez depende de la oblicuidad con que llegan los rayos del sol. Aunque declara que se desconoce el límite de su distribución inferior, encuentra una simetría especular entre los musgos y líquenes que habitan tanto las frías rocas de los terrenos elevados como las bóvedas de las minas y las grutas subterráneas. Distingue dos grupos de plantas, aquellas que viven en solitario y otras sociales, de vida gregaria, que forman enormes extensiones.

Reconoce que el estudio de la geografía de las plantas proporciona valiosa información para investigar posibles uniones pasadas entre masas terrestres, así como para conocer qué islas estuvieron antes unidas a ciertos continentes. Humboldt estuvo durante un año (1803-1804) en la Nueva España, que entonces abarcaba desde los estados norteros que se anexaron los Estados Unidos de Norteamérica hasta Guatemala. Reconoce patrones de disyunción, como la similitud entre especies vegetales de Asia Oriental con las de México y California (Humboldt, 1805: 19); reconoce también casos de cosmopolitismo, como el de algunas criptógamas y el de la especie humana (Humboldt, 1805: 21).

La distribución espacial de las plantas en tiempos pasados permite conocer la migración que han sufrido. Se descubre por ejemplo cuáles formas petrificadas de plantas equinociales habitaron antes las heladas tierras del norte (Humboldt, 1805: 22). Humboldt se plantea la pregunta de cuál fue el origen, la primera patria de los vegetales útiles al hombre, así como la de los animales, cuestión que liga a la geografía de las plantas con la historia política del hombre (Humboldt, 1805: 29-30).

Hace una distinción de quince tipos de vegetación, distinguibles por su fisonomía. Esta clasificación difiere de la que

hacia la botánica descriptiva, que agrupaba las plantas según la semejanza entre sus partes más pequeñas y esenciales, es decir, las relacionadas con la fructificación (Humboldt, 1805: 31-32).

Humboldt colectó en América unos 6,000 especímenes que incluían plantas, semillas, conchas e insectos (Humboldt, 1826: xiii). Adoptó con especial atinencia la tecnología de punta de su época para determinar la altura sobre el nivel del mar de las plantas, la humedad, la temperatura, la salinidad de los océanos, la carga eléctrica y el grado de transparencia del aire. Recopiló numerosas observaciones astronómicas, geodésicas y barométricas e incluso llevaba un sextante diseñado por Troughton del tamaño de una caja de rapé, el cual era su favorito durante sus expediciones en canoa (Cannon, 1971: 25). Argumentó que las generalizaciones que hacía se basaban en mediciones precisas y verificables y esto no era un asunto menor en la Nueva España, que tenía una dependencia doble para conseguir el instrumental que se fabricaba en ciudades europeas, principalmente en Londres, pues dependía de la metrópoli, que a su vez dependía del resto de Europa (Glick, 1989: 49).

Humboldt es el primero en reconocer a Buffon como al naturalista que se percató por vez primera del patrón más general en la distribución de los organismos, es decir, que en áreas diferentes habitan especies diferentes, patrón al que denomina “ley de Buffon”. Por ejemplo, reconoce que el nopal es exclusivo de América como los brezos lo son del Viejo Mundo (Humboldt, 1826: 214).

El conocimiento adquirido con las expediciones a la Nueva España fue fundamental para Humboldt. Al preparar su viaje, consultó el material que había sido enviado de la colonia a la metrópoli. Casimiro Gómez Ortega le permitió revisar los ejemplares del Real Jardín Botánico de Madrid adquirido en las expediciones de Ruiz y Pavón a Perú y Chile (1777-1788), de Sessé, Mociño y Cervantes a la Nueva España (1787-1803), de Née, Haenke y Pineda, como parte de la expedición de Alejandro Malaspina e incluso de lo poco que envió Mutis de su expedición a Nueva Granada (Zamudio y Butanda, 1999: 37).

Humboldt, desde su misma llegada a Cumaná, Venezuela, quedó impactado por las maravillosas formas vegetales, las cuales le eran completamente desconocidas hasta entonces. Se asombró con la exuberante diversidad de orquídeas de los profundos valles peruanos, conoció las particularidades geológicas y mineralógicas del Nuevo Mundo, a sus aborígenes y a sus variadísimas producciones naturales. Prosiguió a Cuba y después a Colombia, donde conoció a José Celestino Mutis y a su vastísima biblioteca botánica, recorrió los Andes y encontró la sucesión altitudinal de las comunidades vegetales, la cual ya había estudiado antes Mutis. Se basó en los mapas elaborados por Maldonado y por Requena en la segunda mitad del siglo XVIII, que le sirvieron de base para elaborar los propios añadiendo precisiones y correcciones.

Fue precisamente con el conocimiento de la biodiversidad americana que escribió en Guayaquil su *Ensayo sobre la geografía de las plantas*, que apareció publicado en París en 1805. Es una obra fundacional de la biogeografía que presenta la visión madura de Humboldt sobre una naturaleza unificada (Jackson, 2009: viii).

Posteriormente, en su visita a la Nueva España, quedó impresionado con el grupo de intelectuales y las instituciones científicas. A través de Vicente Cervantes, conoció el material de herbario colectado en la expedición de Sessé, albergado en el Jardín Botánico de la Ciudad de México. De nuevo quedó maravillado de la riqueza y diversidad de la flora mexicana. Cruzó el país de costa a costa. Llegó a México por el puerto de Acapulco, de modo que tuvo que cruzar la Sierra Madre del Sur para llegar a la capital de la Nueva España. Posteriormente, viajó de la capital hacia el puerto de Veracruz. En el tramo entre Perote y Veracruz, Humboldt consignó los límites de distribución de algunas especies de pinos y encinos. Humboldt siempre reconoció el valioso conocimiento que le brindaron los naturalistas americanos.

## Augustin P. De Candolle

Augustin Pyramus De Candolle nació en Ginebra, Suiza en 1778, justo el año en que murió Linneo. Desde niño destacó por su talento para hacer versos, tanto en francés como en latín y en su pasión por el estudio de la historia. Sin embargo, posteriormente la botánica se convertiría en la pasión dominante de su vida (Anónimo, 1842: 253). En 1795 viajó a París, donde tuvo la oportunidad de asistir a las lecciones del gran Cuvier y donde se hizo amigo de dos de los más reconocidos botánicos, Lamarck y *Desfontaines*, este último experto en la flora del norte de África. Poco antes de cumplir los 20 años, ya había publicado su *Historia de las Plantas Suculentas* (Emerson, 1842: 217). Colaboró con Lamarck en la publicación de la *Flora Francesa*. De Candolle siempre les mostró, sobre todo a este último, su gratitud y afecto. En París estudió fisiología y en 1805 publicó su curso de Fisiología Vegetal en el prefacio de sus *Principes de Botanique*. Comisionado por el gobierno francés, hizo un amplio estudio de la flora francesa, ordenándola según los modernos principios de clasificación (Anónimo, 1842: 254). Una anécdota revela su entusiasmo por la botánica. Cuando había ya regresado a Ginebra, recibió una *Flora de México*, que le había sido prestada por unos pocos días. El aprecio que sentían por él sus coterráneos se manifestó cuando, a petición de De Candolle, recibió en solo ocho días un millar de dibujos realizados por amateurs que voluntariamente apoyaron su iniciativa de aprovechar el préstamo. De Candolle se distinguió siempre como promotor de obras de beneficio social, así como de las bellas artes, la educación pública y el mejoramiento de las leyes. Generoso como pocos, puso a disposición su enorme biblioteca a los estudiosos de la naturaleza. Su principal compromiso, como liberal vanguardista de su tiempo, fue el avance de la ciencia y el mejoramiento social, resultándole indiferente que lo hiciera él mismo o cualquier otro. La muerte de Cuvier le dejó gran impresión, sobre todo porque su propia salud se había ido

deteriorando, de modo que se dedicó con renovado vigor a tratar de terminar sus proyectos científicos. Finalmente, murió en 1844, a los 64 años de edad (Anónimo, 1842: 256).

La gran ambición de De Candolle fue construir un sistema natural. Se apegó rigurosa y metódicamente a los principios baconianos, examinando con todo detalle cada especie, extrayendo los caracteres propios de cada una, haciendo después lo mismo con cada género, seleccionando los caracteres propios de cada uno, y haciendo lo mismo con las familias. En su pretensión de buscar con ahínco un sistema natural, está implícita su insatisfacción por el sistema de Linneo. Buscó articular una serie de reglas para la construcción de una clasificación natural, aunque el código que para ello empleó no tuvo fundamento suficiente. La teoría que intenta construir gira en torno a su doctrina de la simetría, que fue su aportación más original, la cual consistía sucintamente en encontrar lo que hoy llamaríamos homologías mediante el examen minucioso de la relación espacial entre los caracteres (Álvarez-López, 1950: 9). De Candolle considera que “La teoría de la clasificación natural no ha sido aun convenientemente expuesta en ninguna obra, incluso en aquellas que le han hecho realizar los más grandes progresos” (Álvarez López, 1950: 10). Es decir, no está conforme con el sistema sexual de Linneo, aun cuando el propio Linneo fue el primero en reconocer que su método era artificial. En su *Philosophia botánica*, De Candolle incluye una Teoría de las Clasificaciones. La organografía, según De Candolle, es el fundamento de toda la teoría de la clasificación (Álvarez- López, 1950: 20). Un método natural sería para De Candolle aquel que ordenara a los vegetales tomando en cuenta todas sus semejanzas anatómicas, así como su importancia relativa, criterios que adopta, por cierto, de los De Jussieu, tanto de Bernard como de Antoine L. (Álvarez- López, 1950: 23-24).

Aunque conocía las ideas transformistas de Lamarck, De Candolle fue un fijista convencido. Adoptó esa idea tan común entre los naturalistas de su tiempo, según la cual las especies podían variar solo en caracteres que no fueran los esenciales, de modo que

se podían formar variedades de una misma especie, producidas por la influencia de las condiciones ambientales, pero nunca esas variaciones trascendían el límite de especie.

Si bien no se dedicó de lleno al estudio de la distribución geográfica de las plantas, regresó recurrentemente a esta rama de la historia natural y ensanchó el marco teórico de esta disciplina (Drouin, 2005: 6). De Candolle definió a la geografía botánica como: “l'examen des causes physiques qui, modifiées par la nature particulière des êtres, déterminent chacun d'eux à vivre dans un lieu déterminé” [el examen de las causas físicas, las cuales, modificadas por la naturaleza particular de los seres, determinan a cada uno de ellos para vivir en un lugar determinado] (De Candolle, 1813: 20). En su artículo *Geografía Botánica*, que apareció en el *Diccionario de Ciencias Naturales* (De Candolle, 1820), reconoció a Linneo el haber hecho la distinción entre el lugar de procedencia de las plantas, es decir, la *habitación*, de las condiciones particulares que existen en las localidades en las que se presentan, es decir, su *estación*. Con esta distinción conceptual, deslindó las causas ecológicas de las causas históricas, lo cual esclareció en gran medida la forma de entender los patrones fitogeográficos. Dividió la superficie terrestre en 20 grandes regiones fitogeográficas, definidas por especies aborígenes, confinadas a un área por barreras naturales, por temperatura o por otras especies que no les permiten extenderse. Estas regiones podían distinguirse esencialmente por sus especies *aborígenes* o bien legítimamente por un conjunto único de especies, aunque ninguna fuera aborigen. Así, a pesar de su concepción estática de las especies, De Candolle le dio una dimensión temporal, es decir histórica, al estudio de la biogeografía con su concepto de habitaciones (Llorente et al., 2000: 259-261).

### **México en la regionalización de Alfred R. Wallace**

Con Wallace aparece ya claramente expresada la idea de que el estudio de la distribución geográfica de los animales puede ayudar a cubrir los grandes huecos revelados por la geología sobre la historia pasada de la tierra (Wallace, 1876, Vol. I: v-vi).

A Wallace le pareció que otras obras publicadas que trataban sobre la distribución geográfica de los animales eran insatisfactorias, ya que se basaban en una elección un tanto arbitraria de ciertos hechos, sin valorar su importancia y que mezclaba confusamente grupos de animales de distinto rango de la jerarquía taxonómica. Ponía como ejemplo el libro de Andrew Murray, *Geographical Distribution of Mammals*, en el que el autor presentaba mapas que no mostraban la distribución de grupos de un rango fijo, sino que incluían grupos de diferentes rangos; algunos mostraban el área de distribución de una sola especie de un género particular, otros mostraban secciones de géneros, otros de géneros completos, otros mostraban porciones de familias, otros, familias enteras, y otros más mostraban la distribución de órdenes. El resultado era caprichoso, pues se omitían por completo muchos géneros, algunas familias se combinaban o bien se representaban solamente por los géneros más importantes.

Por ello, lo que intenta Wallace en *The Geographical Distribution of Animals* es dar un tratamiento uniforme al estudio, evitando además una selección parcial de hechos. Desde un principio, Wallace establece que tratará a los vertebrados terrestres a nivel de familia, incluyendo la distribución geográfica de todos los géneros, hasta donde lo permita la información disponible. Advierte que no trata la distribución geográfica a nivel de especie, debido a que son muy numerosas, por lo que sería inoperante abordarlas y porque además representan las unidades más recientes de la evolución, lo cual es inconveniente para conocer etapas más antiguas de la historia de la tierra (Wallace, 1876, Vol. I: vi-vii).

Desarrolla un sistema que delimita no solo a las grandes regiones biogeográficas, sino también las subregiones, y además de abordar la fauna actual, presenta un resumen de la distribución de los mamíferos extintos. Hace una relación entre los mamíferos actuales y los pasados, aunque advierte que existen muchas incertidumbres sobre la distribución de los mamíferos desaparecidos (Wallace, 1876: viii).

En la introducción a su obra, Wallace presenta de entrada algunos conceptos básicos de la biogeografía. Distingue las *estaciones y las habitaciones*, conceptos que retoma de Augustin de Candolle, aunque no lo cita; también distingue los conceptos de *especies representativas*, que son similares entre sí y se van remplazando espacialmente y los *tipos* de animales, que no se parecen a otros animales; las primeras revelan cambios recientes y un origen en las mismas localidades o bien en localidades cercanas, donde se presentan sus especies similares, mientras que los tipos representan cambios muy antiguos (Wallace, 1876: 4). Ello no es más que la consecuencia lógica de la llamada ‘ley de Sarawak’ que había propuesto antes de descubrir el principio de la selección natural, la cual proponía textualmente que “Every species has come into existence coincident both in time and space with a pre-existing closely allied species” [cada especie surge coincidiendo en espacio y tiempo con otra especie pre existente estrechamente relacionada] (Wallace, 1855: 196).

Wallace hace una revisión de las causas que han ocasionado los patrones biogeográficos observables. Primero refuta la tan difundida idea de que la distribución de los animales se relaciona con la diversidad de climas y de vegetaciones. Si bien hay muchos hechos que la apoyan, como, por ejemplo, que en la zona templada habitan zorras, lobos, conejos, ovejas, castores, marmotas y gorriones; que los tapires y venados viven en el bosque o que las gacelas, el camello y el avestruz viven en el desierto, cuando se profundiza el análisis se revela que esta explicación es completamente insuficiente. Existen áreas con condiciones muy similares en clima y condiciones físicas que, sin embargo, muestran especies animales completamente diferentes. Por ejemplo, la parte ecuatorial de África y Sudamérica son muy similares en clima y están cubiertas por una vegetación exuberante, y sin embargo, sus animales son ampliamente distintos; al oriente del Atlántico habitan elefantes, monos, leopardos, gallinas de guinea y turacos, los cuales son reemplazados en Sudamérica por tapires, monos de cola prensil, jaguares, hocofaisanes y tucanes (Wallace, 1876, Vol I: 5).

Cuando se examinan áreas amplias, se descubre un patrón consistente: especies diferentes, aunque estrechamente relacionadas, se encuentran en los lados opuestos de grandes barreras que impiden su migración. Por ejemplo, a ambos lados de los Andes y de las Rocallosas, casi todos los mamíferos, aves e insectos son especies distintas. Lo mismo ocurre en las riveras opuestas de ríos caudalosos. Esto se explica por el proceso de desarrollo o transmutación. Todos los animales se han producido de otros que los precedieron. Ello derrumba la vieja noción de que cada especie fue especialmente creada como existe actualmente en un tiempo y un lugar particular (Wallace, 1876, Vol I: 6-7).

Tanto las características de la superficie terrestre como las especies van cambiando muy lentamente, de modo que la distribución actual de los animales en las diferentes áreas de la superficie terrestre es el resultado de las revoluciones del mundo orgánico e inorgánico. Las diferencias entre los tipos de animales dependen del tiempo de aislamiento mediante barreras (Wallace, 1876, Vol. I: 7). Si el aislamiento ha llevado mucho tiempo, conducirá a formas completamente diferentes, mientras que si ha sido reciente, producirá formas que aún se parecen mucho. Por ello, la distribución de plantas y animales revela en gran medida la historia pasada de la tierra. Nos puede contar cuáles son las características más antiguas y más permanentes de la superficie terrestre, así como las más recientes, nos puede indicar dónde hubo islas o continentes actualmente hundidos bajo los océanos. Por tanto, la biogeografía es un complemento invaluable para la geología. Pero para entender la distribución actual de los organismos, también es necesario conocer las capacidades de dispersión de los distintos grupos, así como la naturaleza de las barreras más efectivas que evitan ampliar sus áreas de distribución (Wallace, 1876, Vol. I: 8).

Wallace establece como una condición necesaria para poder comparar las distintas áreas mediante las floras y faunas que albergan, el tener un sistema de regiones y subregiones (Wallace, 1876, Vol. I: 9). Asimismo, le concede la mayor importancia a la

indagación del país de origen, o como él lo llama, el *hábitat* de un animal, para develar con mayor detalle la historia de la vida sobre la Tierra. Considera que para poder conocer esta historia, es de la mayor importancia conocer tres aspectos: 1) el país de origen, o *hábitat* de un animal, 2) su área de distribución, tanto actual como pasada y 3) su edad geológica (Wallace, 1876, Vol. I: 50-51).

En un artículo publicado un año después de su libro sobre la distribución geográfica de los animales, Wallace (1877) sintetizó el esquema que había desarrollado para explicar la distribución espacial de la vida. Expone las conclusiones a las que llegó respecto a la historia pasada y las relaciones entre las grandes regiones en que se dividía la superficie terrestre.

La primera conclusión es que toda la evidencia física, geológica y paleontológica disponible en su tiempo, señala que las grandes masas terrestres del hemisferio norte son de gran antigüedad, y son las áreas en donde se han desarrollado las formas superiores de vida. En la larga serie de formaciones geológicas del Terciario, presentes tanto en Europa, Asia y Norte América, se encuentra una sucesión de formas vertebradas, que incluyen los tipos superiores que han existido sobre la tierra. Se encuentran allí los ancestros de las formas actuales y cuando retrocedemos aún más en el pasado, encontramos los ancestros de esos ancestros, actualmente confinados a las masas terrestres del hemisferio sur. Vemos que, a principios del Terciario, habitaban Europa (y probablemente Norte América) no solamente los representantes de los elefantes y rinocerontes, sino también los monos del África occidental, los lémures de Madagascar, los edentados africanos y sudamericanos, así como los marsupiales de Australia y Sudamérica. Estos hechos lo llevan a concluir que durante todo el Terciario, y quizá durante gran parte del Secundario, ya existían las grandes masas terrestres norteñas, y que precisamente allí y no en otras áreas se desarrollaron los tipos sucesivos de vertebrados, desde los más inferiores hasta los más superiores. En el hemisferio sur parecen haber existido tres masas continentales importantes y muy antiguas, que aunque tuvieron variaciones en su extensión a lo largo del tiempo, siempre

mantuvieron su identidad y se corresponden con las masas actuales de Sudáfrica, Sudamérica y Australia. Cada una estuvo unida alguna vez con alguna parte de las tierras norteñas, por donde fluyeron oleadas sucesivas de vida. Parece que Australia solo estuvo unida una vez, a mediados o fines de la época Secundaria, cuando recibió los ancestros de monotremas y marsupiales. Por su parte, tanto Sudáfrica como Sudamérica parecen haber tenido varias uniones y separaciones, permitiendo primero el arribo de formas inferiores (Edentata, Insectívora y lemúridos), posteriormente de roedores y pequeños carnívoros, y al último de los tipos superiores de Primates, Carnívora y Ungulata.

Al menos durante todo el Terciario<sup>1</sup>, el hemisferio norte parece haber estado dividido, como actualmente, en un continente oriental y otro occidental, siempre cercanos e incluso a veces unidos por el norte, permitiendo gran intercambio entre sus respectivas faunas, aunque manteniendo su identidad, con cada fauna desarrollando sus propias familias y géneros, con igual grado de superioridad, y generalmente pertenecientes a los mismos órdenes. Durante el Eoceno y el Mioceno, la distinción de las regiones Paleártica y Neártica fue más marcada que en la actualidad, según puede deducirse por lo que se conoce de las faunas y floras que poseían. Por ejemplo, la flora cretácica de Norte América, no contiene Proteaceae ni *Pandani*. (Wallace, 1877: 158).

Así, una conclusión es que las floras de las regiones Neártica y Paleártica fueron en la antigüedad claramente distintas (Wallace, 1877: 160). En cambio, los continentes sureños han derivado la mayor parte, si no es que toda su fauna, de vertebrados del norte (Wallace, 1877: 161).

La región Neotropical probablemente sufrió fluctuaciones importantes en los tiempos tempranos, aunque indudablemente estuvo completamente aislada durante largos períodos. Allí se desarrollaron y diversificaron tipos de mamíferos como los edentados o tipos de aves paseriformes como los Formicáridos. Sin embargo, ha

1. En la terminología común en tiempos de Wallace, se denominaba eras Primaria, Secundaria y Terciaria a las que actualmente se denominan eras Paleozoica, Mesozoica y Cenozoica.

recibido oleadas sucesivas de inmigrantes de tipos superiores desde el norte, que se han mezclado en diferentes grados con las formas inferiores. Primero deben haber llegado algunos tipos de primates, de los cuales se desarrollaron las dos familias peculiares que existen en América. Posteriormente llegaron llamas, tapires, venados y pecaríes, y probablemente al último llegaron los oposums y los caballos extintos. Cada una de las seis regiones tuvo su propia historia. Cada una está bien marcada por sus propias características zoológicas y están interconectadas de manera compleja, lo cual es necesario ir develando. No basta con relacionarlas por sus similitudes actuales, las cuales pueden oscurecer aspectos interesantes de su historia pasada.

Wallace aclara que las generalizaciones a las que llegó se basan casi exclusivamente en la distribución de los mamíferos, tanto actual como pasada, aunque tiene confianza en que se podrían aplicar a la distribución de todos los organismos terrestres, siempre y cuando se tomen en cuenta los medios de dispersión propios de cada grupo, así como su longevidad, para poder explicar las diferencias en su distribución. Sin embargo, refuerza el carácter general que tiene su sistema de regiones al resaltar que incluso para los insectos, un grupo completamente dispar al de los mamíferos, las regiones son las mismas o casi las mismas, y las discrepancias pueden explicarse por dos hechos, la mayor antigüedad y la mayor capacidad de dispersión de los insectos (Wallace, 1877: 162-163).

La razón por la que los botánicos no han llegado a un consenso sobre cuáles son las regiones fitogeográficas naturales, es que no han tomado en cuenta los cambios que han sufrido las grandes masas terrestres, los cuales solo pueden ser conocidos por la distribución pasada y presente de los animales superiores. Wallace es consciente de las grandes dificultades a las que se enfrentan los botánicos, debido a las enormes capacidades de dispersión de las plantas. Es por eso que no se esperaría que las regiones fitogeográficas estuvieran tan bien definidas como las de los animales y que se presenten anomalías y discrepancias que es necesario ir resolviendo. Sin embargo, las seis regiones también podrían ser bien caracterizadas por sus formas vegetales.

Las floras de América tropical, Australia y Sudáfrica nunca alcanzan Sudamérica. Es por tanto su fauna, constituida por una mezcla entre formas del norte y del sur, lo que hace que Wallace considere el área ocupada por México y Guatemala como una zona de transición (Wallace, 1876, Vol. II: 4-5). La denomina Subregión Mexicana o Norte América Tropical (Wallace, 1876, Vol. II: 51). Es una subregión relativamente pequeña que conecta a los continentes de Norte y Sur América. Su fauna tiene un carácter mezclado y no tiene un límite septentrional claro que la distinga. En un pasado reciente, esta subregión estuvo separada de Sudamérica, por lo que las mesetas altas de México y Guatemala fueron parte de la región Neártica, de modo que sus elementos neotropicales llegaron recientemente (Wallace, 1876, Vol. II: 58).

Wallace intenta, al igual que otros naturalistas, hacer una división de la superficie terrestre que corresponda a las regiones primarias más naturales. Divide las regionalizaciones que se han hecho en dos tipos: las que han hecho los geógrafos, que consisten en dividir la superficie del globo en continentes, y las que se han hecho de acuerdo al clima, delimitadas por paralelos latitudinales o bien por isotermas. Estas divisiones han sido mejores que no tener ninguna división, aunque evidentemente no son divisiones naturales. Sin embargo, han servido para resaltar algunos de los fenómenos más interesantes de la distribución animal. Reconoce a Sclater el haber hecho una división en seis regiones con base en la distribución de la clase Aves, que ha resultado mucho más natural. Esa es la que toma como base Wallace para desarrollar su propia regionalización (Wallace, 1876, Vol. I: 51-52). Establece los principios que han de guiar la construcción de un sistema de regiones zoológicas. Comienza por reconocer que no puede haber divisiones perfectas. Ello se debe a que las causas que han intervenido en la conformación actual de la distribución de los animales son muchas y complejas, por lo que existen muchas anomalías e irregularidades que arruinan la simetría de cualquier sistema rígido de regionalización.



Figura 1. Alfred R. Wallace: Letters and Reminiscences, Vol. II (Tomado de Marchant, J. 2006).

Existen dos objeciones que se pueden hacer a cualquier sistema que se proponga: primero, que las distintas regiones no sean del mismo rango, y segundo, que no sean aplicables a todas las clases de animales. Respecto a la primera, se ha visto que es imposible formar regiones de tal manera que cada una de ellas difiera del resto en igual grado o de igual manera. Siempre habrá alguna que supere a otras en el número de familias peculiares o en la posesión de más géneros característicos, o bien que se distinga por caracteres negativos, es decir, por ausencias de grupos y no por presencia de grupos característicos. Otra razón es que siempre habrá áreas con características zoológicas intermedias entre dos regiones bien delineadas, con pocas peculiaridades propias, o quizá con ninguna. En esos casos, siempre resultará difícil asignar esas áreas a alguna de las regiones con las que comparte géneros (Wallace, 1876, Vol. I: 53). Este es el caso precisamente cuando Wallace trata de definir la subregión Mexicana, pues encuentra que tiene pocos grupos exclusivos. El estudio de la distribución pasada sería clave para esclarecer estos casos problemáticos. Sin embargo, por lo pronto lo que Wallace hace es construir un sistema que sea inteligible, conveniente y con el que se esté acostumbrado, que haga más sencillo el recordar el conjunto de regiones y que se corresponda, hasta donde sea posible, con la distribución de los grupos de animales más importantes. La delimitación de las regiones de forma estricta también es imposible. El número de regiones debe ser reducido, por lo que conviene que se corresponda más o menos con los continentes. Su tamaño debe ser aproximadamente igual y además grande, porque un área extensa es una condición para la evolución de las distintas formas animales. La posesión de familias o géneros peculiares es el criterio principal para

distinguir diferentes regiones, aunque los caracteres negativos son igualmente importantes, siempre y cuando, resalta Wallace, estas ausencias no se deban a que existan condiciones completamente inadecuadas para los grupos ausentes, sino que su ausencia se deba a otras causas. Si un grupo habita una región y está ausente en otra, y si además no hay barreras de por medio, se puede estar seguro que las hubo en el pasado (Wallace, 1876, Vol I: 54).

En cuanto a la segunda objeción, la causa de que cualquier sistema de regionalización no corresponda con la distribución de todos los grupos de animales, se debe a que éstos tienen capacidades y medios de dispersión diferentes, así como habilidades distintas para colonizar otras tierras y multiplicarse. Con organismos que tienen las capacidades máximas de dispersarse, como algunos hongos y líquenes, o como algunos animales inferiores, cuya distribución es mundial, no tiene ningún sentido hacer regionalización. En cambio, en el otro extremo, existen animales como los perezosos o los lémures, los cuales dependen enteramente de que haya árboles para su subsistencia y son incapaces de atravesar siquiera una corta distancia desarbolada, o más aún, los moluscos terrestres, cuyo poder de locomoción tan limitado, su dependencia de sustratos calcáreos y la gran susceptibilidad que tienen a ser depredados, los colocan entre los menos capaces para dispersarse. Habiendo todo un margen de capacidades de dispersión entre estos extremos, se entiende que no es posible una regionalización que coincida con la distribución de todos los grupos (Wallace, 1976, Vol. I: 56).

### **Revista *La Naturaleza***

En México, una vez restaurada la república, durante el último periodo del régimen juarista, un grupo de intelectuales mexicanos fundó la Sociedad Mexicana de Historia Natural y su órgano de divulgación científica, *La Naturaleza*. Ésta es, sin duda, una fuente imprescindible para la revisión y estudio de las ideas sobre los patrones de distribución de las especies en la zona de transición mexicana.

La revista *La Naturaleza* fue una de las principales publicaciones científicas de carácter periódico en México desde mediados del siglo XIX y hasta inicios del siglo XX, en sus páginas se encuentran una enorme cantidad de artículos relacionados con la Historia Natural, disciplina que años más tarde se convertiría en la moderna Biología. La Sociedad Mexicana de Historia Natural (SMHN) se fundó el 29 de agosto de 1868 por un grupo de 10 eminentes naturalistas mexicanos, quienes celebraron la primera sesión el 6 de septiembre de 1868, en la cual se eligió al ingeniero Antonio del Castillo como primer presidente de la recién formada sociedad.

Una de las principales contribuciones de la SMHN fue el establecimiento de un espacio para la difusión de sus labores, lo cual dio lugar a la creación en 1868 de la revista intitulada “La Naturaleza de la Sociedad mexicana de Historia Natural”, de la cual Don Manuel M. Villada fue director y editor durante toda su existencia.

Según Gío-Argáez y Rivas (1993: 42), en “La Naturaleza” se dieron a conocer los primeros inventarios faunísticos y florísticos de México, lo cual significó un antecedente importante sobre los estudios de la Biodiversidad en México. Esta revista llegó a ser reconocida en el extranjero como una de las revistas científicas más importantes del nuevo mundo. Este órgano publicó un total de 690 artículos relacionados con la Historia Natural de México (Azuela, 1996: 69). Además de listas florísticas y faunísticas, en esta revista también se pueden encontrar trabajos de gran importancia donde se debaten ideas sobre la historia y origen de la biota mexicana, con los matices más diversos. Entre los principales autores mexicanos encontramos a Alfonso Herrera y su hijo Alfonso L. Herrera, a Manuel Villada, Alfredo Dugès y Mariano Bárcena. Ahí también se reprodujeron traducciones de autores importantes de ese siglo, que estudiaron el caso de México, como: Eugene Fournier, Martins, Grisebach, Hemsley, Sumicharst, Martens y Galleotti, entre otros. De igual manera, en esta revista se reprodujeron extractos de las obras de los naturalistas pioneros como Mariano Mociño, Pablo de la Llave y Vicente Cervantes, entre otros.

La SMHN tuvo una actividad sostenida, hasta 1914, año en que entró en receso y marcó el fin de su primera época, que abarcó casi un lustro de labores (1868- 1914). Los motivos principales de su decaimiento fueron, por un lado, la muerte sucesiva de sus fundadores y, por otra parte, el movimiento revolucionario de aquella época. La presencia de la SMHN es una de las etapas más interesantes del desarrollo de las Ciencias Naturales en México, las labores realizadas por esta institución son esenciales en cualquier intento de explicar el desarrollo de las ciencias biológicas en México (Guevara-Fefer, 2002: 22).



# Referencias

- Álvarez López, E. 1950. La doctrina de la simetría en A. P. de Candolle y los problemas fundamentales de la clasificación. *Anales del Jardín Botánico de Madrid*, 9: 5-94.
- Alzate, J. A. 1831. Gacetas de Literatura de México. Tomo I. Reimpresión de Manuel Buen Abad. Hospital de San Pedro, Puebla. [https://books.google.com.mx/books?id=e9AEAAAAYAAJ&pg=PA90&sa=X&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.mx/books?id=e9AEAAAAYAAJ&pg=PA90&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false).
- Alzate, J. A. 1831. Gacetas de Literatura de México. Tomo II. Reimpresión de Manuel Buen Abad. Hospital de San Pedro, Puebla. <https://books.google.com.mx/books?id=q9AEAAAAYAAJ&pg=PP5#v=onepage&q&f=false>.
- Alzate, J. A. 1831. Gacetas de Literatura de México. Tomo III. Reimpresión de Manuel Buen Abad. Hospital de San Pedro, Puebla. [https://books.google.com.mx/books?id=UKxLAQAAMAAJ&pg=PA9&dq=gacetas+de+literatura+de+Mexico&hl=es&sa=X&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.mx/books?id=UKxLAQAAMAAJ&pg=PA9&dq=gacetas+de+literatura+de+Mexico&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false).
- Alzate, J. A. 1768. *Diario Literario de Mexico*, Bibliotheca Mexicana, Mexico. en: <https://ia800800.us.archive.org/12/items/1983280.0001.001.umich.edu/1983280.0001.001.umich.edu.pdf>.
- Anónimo. 1842. Augustin Pyramus De Candolle. *The London, Edinburgh and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science* XX: 253-256.
- Anónimo. 2016. Círculo de Estudios de Filosofía Mexicana), página web: <https://filosofiamexicana.org/2015/02/02/el-2-de-febrero-de-1799-fallecio-jose-antonio-alzate-y-ramirez/jose-antonio-alzate-y-ramirez/>.
- Azuela, B. L. F. 1996. Tres sociedades científicas en el Porfiriato. Sociedad Mexicana de Historia de la Ciencia y la Tecnología, Universidad Tecnológica de Nezahualcóyotl, Instituto de Geografía, UNAM, México. 217 pp.

- Bassols Batalla, Á. 1956. La geografía en México. *Revista Geográfica* 18(44): 52-64.
- Cannon, W.F. 1971. Bacon o Humboldt. *Revista de la Universidad de México* 3: 25-30.
- Clavijero, F. J. 1917a [1780]. *Historia antigua de México: sacada de los mejores historiadores españoles, y de los manuscritos y de las pinturas antiguas de los indios: dividida en diez libros e ilustrada con disertaciones sobre la tierra, los animales y los habitantes de México. Vol. 1.* Traducción del italiano por J. Joaquín de Mora y precedida por noticias bio – bibliográficas del autor por Luis González Obregón. Departamento Editorial de la Dirección General de las Bellas Artes, México.
- Clavijero, F. J. 1917b [1780]. *Historia antigua de México: sacada de los mejores historiadores españoles, y de los manuscritos y de las pinturas antiguas de los indios: dividida en diez libros e ilustrada con disertaciones sobre la tierra, los animales y los habitantes de México. Vol. 2.* Traducción del italiano por J. Joaquín de Mora y precedida por noticias bio – bibliográficas del autor por Luis González Obregón. Departamento Editorial de la Dirección General de las Bellas Artes. México.
- De Candolle, A-P. 1813. *Théorie élémentaire de la botanique ou exposition des principes de la classification naturelle et de l'art de décrire et d'étudier les végétaux, 1ère éd.*, Paris, Déterville.
- De Candolle, A-P. 1820. *Géographie botanique*. En: Dictionnaire des Sciences Naturelles, Vol. 18: 359-422. Levrault. Paris.
- Drouin, J. M. 2005. Un botaniste philosophe : Augustin-Pyramus de Candolle (1778-1841). Actes du colloque "Voyages en botanique" des 16 et 17 juin 2005 à Besançon: 1-9. [http://www.livre-franchemonte.com/download.cgi?filename=accounts/mnesys\\_accolad/datas/cms/Drouin.pdf](http://www.livre-franchemonte.com/download.cgi?filename=accounts/mnesys_accolad/datas/cms/Drouin.pdf).
- Ebach, M. C. 2015. *Origins of Biogeography. The role of biological classification in early plant and animal geography*. Springer. Dordrecht, Heidelberg, New York, London.
- Emerson, G. B. 1842. A notice of Prof. Augustin Pyrame de Candolle. *The American Journal of Science and Arts*, XLII(2): 217-227.
- Galindo y Villa, J. 1890. El Presbítero D. José Antonio Alzate y Ramírez. Apuntes biográficos y bibliográficos. Oficina Tip. De la Secretaría de Fomento. México. 28 pp.

## Referencias

- Guevara Féfer, R. 2002. Los últimos años de la Historia Natural y los primeros días de la Biología en México: la práctica científica de Alfonso L. Herrera, Manuel María Villada y Mariano Bárcena. Cuadernos del Instituto de Biología, Instituto de Biología, UNAM, México. 211 pp.
- Gío Argáez y Rivas, R. 1993. Contribución de la Sociedad Mexicana de Historia Natural al estudio de la Biodiversidad de México. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*, Volumen especial, Diversidad Biológica en México: 19-49.
- Glick, T. F. 1989. Imperio y dependencia científica en el XVIII español e inglés: La provisión de los instrumentos científicos. En: Peset, José Luis (Coord.). *Ciencia, vida y espacio en Iberoamérica*. Vol. III. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid. Pp. 49-63.
- Gutiérrez de MacGregor, M. T. 1987. Impresiones sobre el desarrollo de la investigación geográfica en México. *Yearbook. Conference of Latin Americanist geographers*. Vol. 13: 87-94.
- Humboldt, A. 1822. Ensayo político sobre el Reino de la Nueva España. Tomo I. Traducido al español por Vicente González Arnao (1827). Imprenta de Jules Renouard, París.
- Humboldt, A. 1826. *Viaje a las Regiones Equinocciales del Nuevo Continente hecho en 1799 hasta 1804*. Tomo I. Casa de Rosa. París.
- Humboldt, A. y A. Bonpland. 1805. *Essai sur la Géographie des Plantes; Accompagné d'un Tableau Physique des Régions Équinoxiales*. Levrault. Paris. <http://ia800503.us.archive.org/17/items/mobot31753002739909/mobot31753002739909.pdf>.
- Jackson, S. T. 2009. *Essay on the Geography of Plants. Alexander von Humboldt and Aimé Bonpland*. The University of Chicago Press. Chicago y Londres.
- Kinch, M. P. 1980. Geographical distributional and the origin of life: The development of early. Nineteen-Century British explanation. *Journal of the History of Biology*, 13(1): 91-119.
- Kohut, K. 2008. Clavijero y las disputas por el Nuevo Mundo en Europa y América. *Destiempos* 3(14): 52-81.
- Labastida, J. 2004. Humboldt en la Nueva España. En: Erickson, Raymond; Mauricio A. Font y Brian Schwartz (Eds.). 2004. *Alexander von Humboldt. From the Americas to the Cosmos*. Pp. 25-39.

- Bildner Center for Western Hemisphere Studies The Graduate Center. Nueva York.
- Llorente Bousquets, J., N. Papavero y A. Bueno Hernández. 2000. Síntesis histórica de la biogeografía. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* XXIV(91): 255-278.
- Maldonado Polo, J. L. 2000. La expedición botánica a Nueva España, 1786-1803: el Jardín Botánico y la Cátedra de Botánica. *Historia Mexicana* L(1): 5-56.
- Mendoza Vargas, H. 2000. Alzate y la geografía francesa: El proyecto y las propuestas para la Nueva España. En: Rojas Rabiela, Teresa (Coordinadora). 2000. *José Antonio Alzate y la Ciencia Mexicana*. Instituto de Investigaciones Históricas de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Sociedad Mexicana de Historia de la Ciencia y de la Tecnología. Morelia, Michoacán, México. Pp.207-220.
- Moncada Maya, J. O. y I. Escamilla Herrera. 2012. *Los libros de geografía en el México en el siglo XIX, ayudando a construir una nación*. Scripta Nova (Revista Electrónica) XVI (418). <http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-418/sn-418-31.htm>.
- Moreno de los Arcos, R. 1969. Catálogo de manuscritos científicos de la Biblioteca Nacional. *Boletín del Instituto de Investigaciones Bibliográficas* 1(1): 61-103.
- Moreno de los Arcos, R. 1972 “Las notas de Alzate a la Historia antigua de Clavijero”, en *Estudios de cultura náhuatl, México, vol. X*, UNAM. Instituto de Investigaciones Históricas.
- Moreno de los Arcos, R. 1999. Efemérides de José Antonio de Alzate. En: Alberto Saladino García y Juan José Saldaña (coordinadores). *José Antonio Alzate y Ramírez. Homenaje en el bicentenario de su fallecimiento*. Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca. Pp. 11-20.
- Navarro Sigüenza, A., T. Petterson, M. A. Puig-Samper y G. Zamudio. 2007. The ornithology of the *Real Expedición Botánica a la Nueva España* (1787-1803): An analysis of the manuscripts of José Mariano Mociño. *Condor* 109: 808-823.

## Referencias

- Nelson, G. 1978. From Candolle to Croizat: comments on the history of biogeography. *Journal of the History of Biology*, 11: 269-305.
- Puig Samper, M. A. y G. Zamudio Varela. 1998. Un manuscrito inédito de la *Real Expedición Botánica a la Nueva España* (1787-1803) sobre ornitología mexicana. *Asclepio* 50: 251-258.
- Sánchez Menchero, M. 2013. De La Vera Cruz, Fray Alonso. *Physica Especulatio* [1557]; *Del Cielo* [1557]. Investigación Bibliotecológica. 27(60): 213-219.
- Sebastiani, S. 2011. Las escrituras de la historia del Nuevo Mundo: Clavijero y Robertson en el contexto de la Ilustración europea. *Historia y Geografía* 19(37): 203-236.
- Sloan, P. R. 1976. The Buffon – Linnaeus controversy. *Isis* 67(3): 356-375.
- Stevens Middleton, R. L. 1956. *La obra de Alexander von Humboldt en México. Fundamento de la Geografía Moderna*. Instituto Panamericano de Geografía e Historia. México. 269 pp.
- Wallace, A. R. 1877. The geographical distribution of animals: General conclusions. *The American Naturalist*, 11: 157-165.
- Wallace, A. R. 1876. *The Geographical Distribution of Animals*. Vol. I. Harper & Brothers. New York.
- Wallace, A. R. 1876. *The Geographical Distribution of Animals*. Vol. II. Harper & Brothers. New York.
- Wallace, A. R. 1855. On the law which has regulated the introduction of new species. *Annals and Magazine of Natural History*, 2nd Series, 16:184–196.
- Wionczek, M. S. 1971. Humboldt y el México del inicio del Siglo XIX. *Revista de la Universidad de México*, 3: 17-23.
- Zamudio Varela, G. 1993. Las expediciones botánicas a América en el siglo XVIII. *Ciencias* 29: 47-51.
- Zamudio, G. y A. Butanda. 1999. Humboldt y la botánica Americana. *Ciencias*, 62: 55-56.

## Precursores de la Biogeografía Contemporánea



Durante la Ilustración, las explicaciones metafísicas fueron sustituidas por la razón. Durante este periodo se da una lenta transición desde una filosofía natural estrictamente tomista, la cual buscaba explicar el mundo natural bajo un plan divino, hasta el desarrollo de explicaciones seculares. Dentro de la primera existieron naturalistas como Linneo, quien basó sus explicaciones sobre la distribución de plantas y animales en el libro del Génesis, mientras que por otro lado, estaban aquellos naturalistas quienes intentaron explicar los mismos patrones geográficos recurriendo a causas naturales y excluyendo explicaciones metafísicas.

Dentro de esos naturalistas seculares sobresale el naturalista Friedrich Wilhelm Heinrich Alexander von Humboldt. Nació en Berlín en 1769 y murió en la misma ciudad en 1859, justo el año en que se publicó *El Origen de las Especies*. Este naturalista se destacó por su amplio conocimiento en ciencias naturales, en idiomas y literatura. En su viaje a Sudamérica, Humboldt no estaba interesado en llenar los huecos taxonómicos, sino en conocer conexiones entre entidades naturales de diferentes partes del mundo. Este nuevo enfoque representó toda una revolución en el estudio de la geografía de las plantas.

Humboldt desarrolló la aritmética botánica y le dio un gran peso a la distribución geográfica de las plantas para poder conocer la diversidad orgánica. Dentro de sus estudios, reconoció que existía una notable correspondencia altitudinal y latitudinal en la sucesión de formas de vida. Es decir, aquellas formas de vida que se encuentran más cerca del polo, tienden a presentarse en los picos montañosos de latitudes más bajas, mientras que al descender por las laderas, se presentan formas de climas más cálidos.

Otro de los grandes naturalistas fue el botánico suizo Augustin Pyrame de Candolle (1778-1841), quien publicó una serie de trabajos relacionados que incrementaron notablemente el conocimiento de la flora a nivel mundial. En 1824 publicó *Regni vegetabilis systema naturale* (Sistema de la naturaleza del reino vegetal), donde clasificó más de 90,000 especies. En todas sus obras, Augustin sentó las bases científicas de la biogeografía. En 1820 publicó la Geografía Botánica, obra en la que explicaba la influencia de los factores tanto locales como históricos en la distribución de las plantas. Reconoció a Linneo el haber distinguido el lugar de procedencia de las plantas, es decir, las *habitaciones*, de las condiciones climáticas que existen en cada lugar, es decir, las estaciones. Con esta distinción, deslindo las causas ecológicas de las históricas. Dividió a la superficie terrestre en 20 regiones fitogeográficas a partir de las especies endémicas reconocidas por los naturalistas de sus tiempos.

Alphonse Louis Pierre Pyrame de Candolle (1806-1893), continuó con las investigaciones de su padre Augustín de Candolle, contribuyendo al incremento del conocimiento de la flora mundial y retomó el *Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis* (Introducción a la sistemática natural del reino vegetal, 1844-1873).

Publicó diez volúmenes adicionales a los siete que ya había realizado su padre. Incrementó también el sistema de regiones de su padre incluyendo algunas islas y archipiélagos con especies endémicas muy características. Alphonse de Candolle fue uno de los primeros naturalistas en adoptar la teoría de la evolución de Darwin. Tenía la convicción que el estudio de la distribución geográfica de los organismos podía ayudar a cubrir los grandes huecos revelados por la geología sobre la historia de la Tierra.

Por último, el naturalista Alfred Russel Wallace (1823-1913), reconocido por haber desarrollado una teoría de la evolución similar a la de Darwin, aunque de manera independiente, reconoció que la biogeografía era el tema principal para poder explicar la historia evolutiva de los diferentes grupos. Al principio, Wallace apoyó la posición extensionista, que apelaba a la existencia de grandes puentes terrestres ahora sumergido para explicar la distribución actual de los organismos, aunque después cambió rotundamente hacia una posición permanentista. En 1876 publicó su gran obra, *The Geographical Distribution of Animals* (La distribución geográfica de los animales), con base en las regiones zoogeográficas propuestas por el ornitólogo Philip Lutley Sclater (1858), a las cuales añadió los límites. Reconoció la famosa “Línea de Wallace”, una abrupta disyunción entre las islas de Bali y Lombok, que separaba las regiones Oriental y Australiana. Wallace reconoció a México como una subregión transicional, entre la Región Neártica y la Región Neotropical.

En 1876 publicó su gran obra, *The Geographical Distribution of Animals* (La distribución geográfica de los animales), con base en las regiones zoogeográficas propuestas por el ornitólogo Philip Lutley Sclater (1858), a las cuales añadió los límites. Reconoció la famosa “Línea de Wallace”, una abrupta disyunción entre las islas de Bali y Lombok, que separaba las regiones Oriental y Australiana. Wallace reconoció a México como una subregión transicional, entre la Región Neártica y la Región Neotropical.

Estos cuatro naturalistas intentaron explicar la distribución de la flora como el producto de la interacción de los organismos con

las condiciones físicas de su entorno, e inclusive, por causas históricas (geológicas). El estudio realizado por estos grandes precursores de la Biogeografía ayudó a pavimentar los conceptos y metodologías para la construcción de la biogeografía contemporánea.

## Las principales ideas de Alexander Von Humbolt:



### Texto Seleccionado

Las investigaciones de los naturalistas por lo general se limitan a objetos que comúnmente abarcan sólo una pequeña parte de la botánica; se ocupan casi exclusivamente en la búsqueda de nuevas especies, con la descripción de las formas externas de las mismas, y con sus características, según la semejanza permite unir las en clases o familias.

Estos estudios fisionómicos de las criaturas orgánicas son sin duda el fundamento más importante de todas las descripciones de la naturaleza. Sin esta base, ni siquiera podrían prosperar, aquellas partes de la botánica que tienen una influencia directa más o menos grande sobre el bienestar de la humanidad, como la investigación sobre las fuerzas curativas de las plantas, de su cultivo y sus usos técnicos. Tan deseable como es que muchos botánicos se dediquen exclusivamente a estos estudios tan amplios, tanto más cuanto que esta concatenación de las formas sea susceptible de un tratamiento filosófico, no es, sin embargo, menos importante el elaborar la geografía de las plantas, una disciplina de la cual apenas existe el nombre, y que sin embargo contiene los más interesantes materiales para la historia de nuestro planeta.

Ella —la geografía de las plantas— las observa según la proporción de su distribución en los diferentes climas. Casi ilimitada, tal como el objeto que investiga, descubre ante nuestros ojos el infinito manto vegetal, el cual, tejido más denso o abierto, ha puesto la naturaleza, fuente de toda la vida, sobre el desnudo planeta. Ella sigue a la vegetación desde las alturas escasas en aires donde están los glaciares perpetuos hasta las profundidades del mar o al interior de las rocas, donde habitan en cuevas subterráneas las criptógamas, que todas son tan desconocidas como los gusanos que ellas alimentan (p.1).

El borde superior de este manto vegetal se encuentra al igual como el de la nieve perpetua, más alto o más bajo, de acuerdo con la latitud del lugar o de la inclinación de los rayos solares calientes. Pero el límite interior de la vegetación nos es totalmente desconocido, ya que observaciones exactas sobre las plantas subterráneas en ambos hemisferios, nos enseñan que el interior de la Tierra está con vida en todas las partes, donde gérmenes orgánicos, encontraron espacio para su desarrollo, y un líquido con oxígeno, para su alimentación. Aquellos riscos pendientes y congelados que se alzan muy por encima de las capas de nubes están cubiertos por musgos y líquenes. Parecidos a éstos son las criptógamas que extienden una vez en multicolor y otra vez inmaculadamente blancas, su textura blanda y fibrosa sobre las paredes de estalactitas en las cuevas subterráneas y sobre la madera húmeda de los socavones en las minas. Así se acercan al parecer los límites periféricos de la vegetación, y producen formas cuyas estructuras simples son poco estudiadas por los fisiólogos.

Pero la geografía de las plantas no solo ordena éstas según las diferencias de los climas y altura de las montañas, donde se encuentran; observa a éstas no únicamente según la cambiante presión donde se desarrollan; ella, la geografía de las plantas distingue entre las innumerables plantas del planeta lo mismo que entre los animales, dos clases (1), las cuales en sus relaciones (es decir en sus formas de vida) se encuentran en lugares muy opuestos. (p. 2) y (2) las de la zona templada en Europa.

Algunas crecen solitarias y dispersas. Así en la zona templada en Europa, *Solanum dulcamara*, *Lychinis dioica*, *Polygonum bistorta*, *Fucus saccharinus*, *Clavaria pistillaris* y *Agaricus procerus*; y así bajo los círculos tropicales en el nuevo continente, *Theophrasta americana*, *Valle stipularis*, *Anacardium caracoli*, *Quassia simaruba*, *Spondias mombin*, *Manettia reclinata* y *Gentiana aphylla*.

Otras plantas, unidas socialmente como las hormigas y las abejas, cubren extensas regiones donde excluyen todas las demás plantas diferentes a ellas.

[...] Pero estas interminables selvas no ofrecen al ojo del explorador la visión monótona de las plantas sociables. Cada parte está adornada con formas distintas (p. 3).

Muy distintas son las plantas en las tierras tropicales que limitan con Nuevo México y Luisiana. Entre las latitudes 17° y 22° Norte hay una altiplanicie de 2000 metros (6000 pies) sobre el nivel del mar (los nativos la llaman a esa tierra *Anáhuac*) densamente cubierta por robles y una especie de abetos, parecido al *Pinus strobus*, árboles de ámbar, *Arbutus madronno* y otras plantas sociables cubren los valles amables de Xalapa en la vertiente oriental de la cordillera mexicana. Tanto el suelo, clima plantas y formas, y en conjunto toda la fisionomía de la región adquiere aquí un carácter que parece pertenecer a la zona templada, que en la misma altura de las montañas no se observa en la América del Sur. La causa de este raro fenómeno quizás está en la figura del nuevo continente, que crece desproporcionalmente de anchura hacia el Polo Norte, lo cual, provoca que el clima de Anáhuac se torne más frío de lo que debería estar de acuerdo con su ubicación y altura. Así es como plantas del Canadá se trasladaron lentamente hacia el Sur; y ahora se observan cerca del círculo del Trópico de Cáncer, y en las faldas de los volcanes activos de México, los mismos abetos que son característicos de las fuentes del Gila y el Missouri (p. 3-4).

En Europa la gran catástrofe del crecimiento de las aguas continentales que provocaron primero la apertura de los Dardanelos y más tarde la ruptura de las columnas de Hércules, para excavar el ancho valle del mar Mediterráneo, ha sido adversa

al paso de las plantas africanas. Solamente unas pocas plantas que se encuentran en Nápoles, en Sicilia y en el sur de Francia llegaron aquí, como tal vez los micos de Gibraltar, antes de estas rupturas. El frío en los pasos de las montañas pirenaicas demuestra que las plantas vinieron directamente del Sur de la tierra de los bereberes y no desde el Suroeste a través de España. Durante los siguientes milenios de años, el mar Mediterráneo, separador de los países, para la navegación y el tráfico, y la cultura intelectual de la especie humana tan importante, hizo imposible la inmigración de plantas y por lo mismo contrasta la vegetación de la Europa del Sur con aquella del bajo Egipto y de las costas del Atlántico del Norte. No es así la distribución de las plantas entre el Canadá y el mismo istmo mexicano. Aquí ambos países parecen haber intercambiado mutuamente sus plantas, y las lomas que limitan el valle del Tenochtitlan están cubiertas casi con los mismos árboles que aquellas que crecen sobre el paralelo de 45° de latitud algo al norte de la Cordillera de las Grullas el Salar de Tipanogoa. Si unos artistas visitaran esta parte de la región tropical americana para estudiar el carácter de la vegetación, buscarían sin éxito el esplendor y la grande variedad de las plantas equinocciales. Encontrarían sobre el paralelo de los bosques de las Indias Occidentales robles y abetos, así como cipreses de dos fibras, bosques que ofrecen la monotonía cansona de las plantas sociales del Canadá, Asia del Norte y Europa (p. 4).

Sería un trabajo interesante el indicar en mapas botánicos especiales las regiones de la tierra que ocupan estas integraciones sociales de plantas uniformes.

No obstante que el fenómeno de que las plantas sociables pertenecen casi exclusivamente a la zona templada, también los países tropicales suministran algunos ejemplos: el lago dorso de la cadena de los Andes en una altura de 3000 m.s.m (casi 9300 pies), está cubierto de modo uniforme por el Chite (*Brathys juniperina*) de flores amarillas, Chitimani (*Brathys ovata*), *Jarava*, una especie herbácea, emparentada con el *Papporophorum*, la *Escallonia* con hojas de forma de mirto, varias especies de hierbas molinas y de la

*Tourrettia* cuya médula nutritiva la disputa, por necesidad, el indio al oso (p. 5).

Para opinar sobre la antigua continuidad entre continentes cercanos, la geología se basa en la parecida estructura de las costas, de los estratos y ubicación de los tipos de cordilleras, de las mismas razas humanas y de animales que las habitan, y de los mares costaneros poco profundos. La geografía de las plantas puede suministrar materiales no menos útiles para esta clase de investigaciones. Ella observa las plantas que tiene Asia-oriental en común con la California y México. Ella sugiere la probabilidad de que América del Sur y África se separaron antes del desarrollo de gérmenes orgánicos sobre la superficie terrestre y de que ambos continentes con sus costas orientales estuvieran unidos en dirección hacia el Polo Norte; guiado por ella – la geografía de las plantas – se puede penetrar en la oscuridad que envuelve el pasado de nuestro planeta para determinar si después de las caóticas mareas de agua, las partes secas de la corteza terrestre estaban en muchos lugares y a un mismo tiempo cubiertas de diferentes especies de plantas, o de lo contrario (según los mitos muy antiguos de muchos pueblos) todos los gérmenes vegetales se desarrollaron en una sola región, desde donde, por caminos difíciles de determinar, y afrontando diferentes climas, se han expandido en todas las direcciones sobre el globo.

La geografía de las plantas investiga si se pueden encontrar entre las innumerables plantas de la tierra, y si se puede detectar entre ellas ciertas formas primarias, y si se puede considerar o no las diferencias específicas como consecuencia de la degeneración o cambio, como desviación de un prototipo. ¿Resuelve ella, o no, el problema tan discutido de si existen plantas que pertenecen a todos los climas, todas las alturas y a todas las regiones de la tierra? (p. 6). Si me atrevo a sacar conclusiones generales de lo que he visto en pequeñas partes de ambos hemisferios, entonces puedo suponer, que algunas plantas criptógamas son la únicas que produce la naturaleza en todas partes (1) *Dicranum scoparium*, *Polytrichum commune*, *Verrucaria sanguinea* y *Verrucaria limitata* Scopilo, crecen

en todas las latitudes, tanto en Europa como bajo la línea equinoccial, sobre el lomo de altas cordilleras como en la orilla del mar, en todas partes, pues, donde encuentran sombra y humedad (p. 7).

Entre las plantas fanerogámicas no conozco ninguna cuyos órganos sean suficientemente flexibles para adaptarse a todas las zonas y a todas las alturas de un lugar.

Me es permitido afirmar con optimismo que durante los cuatro años en que herboricé en la América del Sur, jamás vi una planta silvestre de origen europeo en el nuevo continente.

Para poder hablar definitivamente sobre el gran problema de las migraciones de los vegetales, la geografía de las plantas penetra al interior de la tierra para consultar allí los testigos monumentales del pasado, como madera petrificada, huellas de plantas, estratos de turba, carbón mineral, otros estratos sedimentarios y antiguos aluviones; los cuales fueron la tumba de la vegetación primaria de nuestro planeta. Sorprendentemente encuentra ella frutas del sur de la India, troncos de palma, helechos arbóreos, hojas de banano y el bambú de los países tropicales enterrados en estratos del frío norte de la tierra. Ella, la geografía de las plantas, investiga si estas plantas de los climas cálidos como también los colmillos de los elefantes y esqueletos de tapires, fueron arrastrados por la fuerza de las corrientes marinas durante el tiempo de la inundación general de la tierra, desde las zonas ecuatoriales, y depositadas en las zonas templadas, o si alguna vez estos climas nórdicos de hoy produjeron antaño en sus tierras estas mismas plantas de plátanos, y elefantes, cocodrilos y bambusas arbóreas en otros climas.

La tranquilidad y el orden en los cuales se descubren aquellos productos, frecuentemente estratificado en un orden familiar, parecen ser opuestos a la tesis primaria, y por razones astronómicas a la segunda. Pero quizá son posibles grandes cambios climáticos sin violentos cambios en la posición del eje terrestre, y sin buscar explicaciones en otras perturbaciones, las cuales parecen poco probables dada la situación actual de la astronomía física.

Así cambia el hombre de acuerdo con sus deseos la distribución natural de las plantas, y reúne alrededor de él los productos de los climas más lejanos. En las Indias Orientales y Occidentales, en las plantaciones de los europeos, ofrece un espacio estrecho a un mismo tiempo el café de Yemen, la caña de azúcar de la China, el índigo de África y muchas otras plantas que pertenecen a ambos hemisferios. Una visión que es todavía más interesante, cuando despierta en la fantasía del observador los recuerdos de una cadena del maravilloso acontecimiento que ha realizado el género humano a través de mares y tierras por todas las regiones de la tierra.

Aquellos cambios que transforman las regiones tropicales en desiertos y hacen vivible la Laponia para las plantas tropicales, elefantes y cocodrilos, ¿son periódicos o son ellos los efectos de las perturbaciones pasajeras en nuestro sistema planetario?

Todas estas investigaciones conectan la geografía de las plantas con la geognosia. Regar luz sobre la más antigua historia de la Tierra, ofrece a la fantasía del hombre un amplio campo todavía aún desconocido.

[...] Todos estos aspectos de por sí ya son suficientes para describir las amplias dimensiones de esta disciplina, la cual denominamos con el no muy acertado nombre de *Geografía* de las plantas. Pero el hombre, que tiene sentido para la belleza de la naturaleza, se alegra al encontrar en ella también la solución de tantos problemas morales y estéticos. ¿Cuál fue la influencia que tuvo la distribución de las plantas sobre la superficie terrestre, y la distribución de la misma sobre la fantasía y el sentido artístico de los pueblos? ¿En qué consiste el carácter de la vegetación de este o aquel país? ¿Qué es lo que modifica el ambiente alegre o severo que provoca el mundo vegetal en el observador? Estas observaciones son tanto más interesantes ya que están relacionados con aquellos medios misteriosos, que provoca el efecto de la pintura paisajista y hasta en parte el efecto de la misma poesía. Vista la naturaleza en lo grande, la mirada sobre cuerpos y lugares permite un goce que es básicamente diferente de aquel que produce la disección de un cuerpo orgánico y el estudio de su admirable estructura. Aquí incita lo individual, el afán de aprender, allá la influencia del conjunto sobre la fantasía. ¿Cuán diferentes son los sentimientos que despierta el verde fresco de las praderas y aquel de las sombras oscuras de los abetos? ¿Cuán diferentes son los bosques de las zonas templadas

y aquellos de los países tropicales, en los cuales los esbeltos troncos de las palmas tienen formas semejantes a una arcada de columnas, muy por encima de las hemiclipsis con su denso follaje? ¿Y la diferencia de los sentimientos que se experimentan en la naturaleza son causados por el tamaño del conjunto, de la belleza absoluta, o por el contraste, en las agrupaciones de las formas de las plantas? ¿En qué consiste la preferencia artística-pintoresca de la vegetación de los trópicos? ¿Cuáles diferencias fisiológicas se observan entre plantas africanas y aquellas de la América del Sur? ¿Entre las plantas de los Alpes y de las Cordilleras Andinas y aquellas de los Pirineos o de las Cordilleras de Habesh?(p. 15).

Muchas figuras y por cierto las más hermosas son aquellas de las palmas, las plantas de los bananos y aquellas de los helechos arbóreos y gramíneas, que faltan del todo en las regiones nórdicas de la Tierra. Otras, por ejemplo, de follaje pinnado, son aquí muy escasas y menos delicadas. El número de las plantas arbóreas es menor, su copa menos alta y de escaso follaje, raramente adornadas con grandes y espléndidas flores, como sucede en los países tropicales. Solo en estos países la naturaleza creadora se deleitó al reunir las formas de todas las plantas. Aun las coníferas, que a primera vista aparecen ausentes, no solamente se encuentran sobre el alto dorso de los Andes, sino en los mismos valles más cálidos de Xalapa, y aquí y allá<sup>1</sup> en la cercanía de Loja.

[...] Bajo la línea equinoccial por lo general la fisiología de la vegetación tiene más altura, majestad y variedad, que en la zona templada. El brillo de la cera allá es más bonito, el tejido del parénquima más abierto y nuevo y a la vez jugoso; árboles colosales lucen allá permanentemente con flores más grandes, olorosas y multicolores, mientras que donde nosotros, hay pequeños arbustos, troncos viejos carbonizados por la luz, están cubiertos con el follaje fresco de las Paullinias con potos y orquídeas, cuya flor muchas veces copia la figura del colibrí, al cual ofrecen su miel (p.18).

1. Abetos, Ciprés y Juniperus son tres géneros que se encuentran en cantidades en la zona tropical septentrional, p.e. en la Nueva España; mientras que en la zona meridional, tropical, en la zona de la Cordillera igualmente fría, son muy raros. En la alta cordillera de Andes de Santa Fe, Popayán y Quito no encontré otra conífera que unos troncos de la especie Cupressus, en los bosques del Quindío y cerca de Loja.

La gran altura a la cual se eleva la superficie terrestre por encima de las regiones de las nubes bajo la línea equinoccial, permite a los habitantes de esta tierra el singular espectáculo de que estén rodeados además de bananos y palmas, también por formas vegetales que se crea muchas veces que solo pertenecen a los climas europeos y del norte de Asia. Los ardientes valles de las cordilleras de los Andes están adornados con heliconia y mimosas de hojas finamente pinnadas. Más arriba crecen helechos arbóreos y la planta cuya corteza contiene el medicamento benéfico contra la fiebre. En esta región de clima tan suave la Cinchona va más arriba y se desarrollan también los robles, abetos, y cipreses berberíes, arbustos de moras, alisos y una cantidad de plantas a las cuales solemos aplicar una fisonomía nórdica. Así pues, el habitante de los trópicos goza de la visión de todas las formas vegetales. La tierra le revela en su conjunto de una vez todas sus tan variables creaciones, lo mismo que el firmamento estrellado no le oculta nada de polo a polo, ninguno de sus brillantes mundos (p. 19).

[...] el cuadro de la naturaleza de los países tropicales abarca todos los fenómenos físicos que ofrece la superficie de la tierra y el círculo atmosférico desde 10° de latitud norte hasta 10° latitud sur. Las formas de las plantas y de los animales, y en especial los fenómenos meteorológicos adquieren en la parte del Nuevo Mundo desde el paralelo 10 hasta la latitud de 23°, un carácter en nada parecido al de la región ecuatorial, de manera que no hubiera sido correcto extender a éste hasta los círculos tropicales. Según las mediciones que he hecho en el reino de la Nueva España, el límite inferior de la nieve sobre los 19° de latitud norte se encuentra todavía por debajo de los 4600 metros (2360 toesas), lo que quiere decir que la nieve perpetua empieza allá solo 200 metros (104 toesas) más bajo que el sobre el Ecuador. Pero en contraste, la cercanía de la zona templada, las corrientes en las regiones atmosféricas altas, la influencia que ejerce en cada hemisferio el polo más cercano, sobre la desviación de los vientos alisos y otras causas que dependen de la configuración de los continentes, dan a los países ubicados entre los paralelos de 20° y 25° de latitud, un clima y un carácter a la vegetación que casi no se sospecha en los trópicos. En la tierra de Anáhuac (en la actual Nueva España) crecen abetos (*Pinus*) hasta los 3934 metros

(2019 toesas) sobre el nivel del mar; y apenas 650 metros por debajo del límite inferior de la nieve (332 toesas); todavía encontré troncos de un diámetro de nueve decímetros (3 pies), mientras que más al sur bajo 5° y 6° latitud, los árboles grandes apenas crecen sobre las montañas hasta los 3500 metros (1795 toesas) (p. 27- 28).

En la isla de Cuba baja el termómetro a veces durante el invierno hasta el punto de hielo sobre la costa. Durante varios días se sostiene en 7°, mientras que, en la costa de Veracruz y Santo Domingo, con una latitud menos meridional, nunca baja de los 17° grados. En la Nueva España hay nieve en las calles de la ciudad capital, México; en el reino de Michoacán cayó nieve, lo mismo que en Valladolid, no obstante que ambas ciudades solo se encuentran a 2284 metros (1174 toesas) y 1870 metros (959 toesas) sobre el nivel del mar. Entre el ecuador y los 4° latitud, en contraste, nunca se ha visto nevar por debajo de los 4000 metros (2052 toesas). Todas estas diferencias muestran hasta la saciedad que un cuadro de la naturaleza de los países cercanos al Ecuador no puede abarcar a un mismo tiempo toda la *zona tórrida*.

Mi cuadro de la naturaleza representa un perfil vertical sobre una superficie que está orientada por sobre el dorso de la cadena de los Andes desde el Oriente hacia el Occidente. Se distinguen en el dibujo hacia el Occidente de la costa del mar del sur, un océano que en esta región con razón merece el nombre del mar Pacífico o tranquilo; ya que, desde los 12° latitud sur hasta los 5° latitud norte, pero no por fuera de esta zona, su superficie no es alterada por temporales. Entre la orilla del mar y la alta cordillera se encuentra el valle curioso de Cuntisuyu (la parte occidental del reino de Perú), el cual se extiende largamente del sur al norte, pero escasamente tiene un ancho de hasta 30 millas marinas. Este valle longitudinal, mejor dicho, llanura costera, desde los 4°50' latitud sur en dirección hacia Quito o Chinchasuyu, está ocupado por una vigorosa vegetación; pero más al sur de aquel paralelo se encuentra un desierto arenoso, triste y yermo. Desde las lomas de Amotape hasta cerca de Coquimbo, los habitantes de esta estepa no conocen

ni la lluvia ni los truenos, mientras que, al otro lado de aquellas montañas hacia el norte, caen durante muchos meses las aguas ruidosamente del oscuro firmamento bajo explosiones eléctricas en forma de aguacero (p. 28-29).

Para presentar la distribución de las plantas sobre la superficie terrestre bajo un punto de vista general, he subdividido mi mapa botánico en regiones, de las cuales cada una abarca las formas vegetales de análogas características de determinadas alturas. Los nombres de estas *regiones* están indicados con letras más grandes como los nombres de las provincias en los mapas geográficos (p. 35).

Un árbol de estructura rara es el que *Cheiranthostemon*, de la familia de las malvas, sobre el cual el señor Cervantes publicó en México una monografía especial y que se encuentra igualmente a la misma altura de los robles; hasta la fecha no se ha descubierto aún este árbol en los países cercanos a la línea ecuatorial. Durante mucho tiempo se tenía la creencia de que en el mundo conocido existía un solo individuo de esta planta, un muy viejo árbol de las manitas Macpalxochiquahuitl, que crece cerca de la ciudad de Toluca a 2617 metros (1345 toesas) sobre el nivel del mar en una roca porfírica. Sin duda, en compañía con el Boabab en Senegambia, el árbol de dragón de Tenerife, y las mimosas gigantes en los valles de Aragua, el *Cheiranthostemon* de Toluca, es uno de los más viejos habitantes de nuestras tierras; lo mismo que aquellos se rejuvenecen todavía anualmente en flor y fruto, recientemente se descubrieron en el reino de Guatemala varios individuos de este género; y como el árbol de Toluca se encuentra prácticamente en los muros defensivos de la ciudad antigua, es de suponer que fue sembrado; ya que los jardines de Iztapalapa cuyos restos todavía había visto Hernández, atestiguan que los Aztecas (que tienen la fama de bárbaros) tuvieron sentido para el cultivo de plantas raras.

Bajo la línea equinoccial es raro encontrar a una altura superior a 2700 metros (1383 toesas) sobre el nivel del mar, árboles altos, es decir aquellos cuyos troncos alcanzan 15 a 20 metros (45 a 60 pies). Ya a la altura de la ciudad de Quito, los árboles empiezan a enfermarse y su crecimiento ya no es comparable con aquel que se

logró en los valles más templados de la tierra de clima medio entre los 1200 y los 1800 metros de altura (615 y 923 toesas) sobre el nivel del mar; por lo mismo más frecuentes son aquí las plantas en forma de arbustos. Menciono aquí de esta región, la *Barnadesia*, la *Duranta Ellisii* y *Duranta mutisii*: ya que estas tres plantas y el *Barberis* caracterizan la vegetación de los rudos altiplanos de las cordilleras de Pasto y Quito, como también la *Polymnia* (árbol loco) de tronco hueco y el árbol *Datura* de color agradable y embriagador que caracteriza especialmente la vegetación de Santa Fe de Bogotá. En la región de la *Barnadesia* crecen la *Castilleja integrifolia*, *Castilleja fissifolia*, *Columella*, el maravilloso *Embothryum emarginatum* y una *Clusia*, cuya flor solo tiene cuatro estambres. El suelo está aquí adornado con gran número de *Calceolarias*, cuyas hojas de un subido color amarillo contrastan agradablemente con el verde fresco de las praderas con musgos. Desde Chile hacia el norte la naturaleza adjudicó a estas *Calceolarias* un espacio que se extiende, pero no más allá de 1°40' de latitud norte. Los señores Ruíz, Pavón y Haenke, que penetraron más que yo en la sombra meridional, pueden determinar alguna vez hasta dónde avanzó este género de plantas en la dirección del Polo Sur (p. 43-44).



Figura 3. Alexander Von Humbolt. Eine wissenschaftliche biographie (tomado de Carl Bruhns,1872, ed. Avé - Lallemand).



A.P. De Candolle, 1820. *Essai Élémentaire de Géographie Botanique*. Bibliotheca Regia Monacensis. Francia. pp. 1-62.

Ensayo Sobre la Geografía de las Plantas  
Parte III: Las Habitaciones.  
Augustin P. de Candolle



Si el estudio de las estaciones apenas nos ha dejado hechos vagos y poco susceptibles de interpretación rigurosa, las habitaciones nos muestran un grado de incertidumbre aún mayor. Una parte del fenómeno de la distribución de las plantas, en los diferentes países, parece tener la influencia significativa de la temperatura. Pero eso explica sólo una parte de los hechos que, por lo demás, escapan a todas las teorías actuales, ya que dicho fenómeno está ligado al origen mismo de los seres vivos, es decir, el tema más oscuro de la filosofía natural.

Todas o casi todas las plantas, por sí mismas, tienden a ocupar un espacio determinado en el mundo; y es la determinación de las leyes según las cuales ocurre esta circunscripción, lo que constituye el estudio de las habitaciones. De acuerdo con lo que sabemos acerca de cada una de las especies, podemos determinar, suficientemente, los límites de cada una de ellas, en latitud, longitud y altura, que normalmente no suelen rebasar. La recopilación de estos datos con el mayor detalle es la base de la ciencia. En la medida que éstos puedan ser reunidos con la mayor

precisión, quizás podríamos deducir leyes generales y rigurosas al respecto. Pero es probable que no conozcamos ni la mitad de las especies del mundo, y, para mí, de lo que sabemos de ellas, no llegan ni a la mitad las que cuentan con datos acerca de su habitación, anotados con precisión. Las generalidades que estamos tratando de establecer ahora, son evidentemente preliminares. Pero, por imperfectas que sean, pretenden servir al conocimiento de los ensambles de la vegetación y para dirigir a los viajeros en la elección de sus observaciones posteriores. Es bajo estas dos razones estrechamente vinculadas, que el estudio [de la distribución de las plantas] tendría una importancia real.

La influencia de la temperatura se hace evidente cuando se compara la naturaleza, el número y la variedad de plantas que crecen en diferentes países, en diferentes latitudes y en diferentes alturas. Esta influencia parece aún mayor, si se considera que estos elementos se compensan, con el fin de proporcionar a los individuos de la misma especie una temperatura algo similar, en las distintas localidades en las que se encuentra. Aquí se presenta el mismo fenómeno que para las estaciones; a saber, que las especies delicadas, que necesitan una temperatura bien definida (ya sea en cuanto a su intensidad, o en cuanto a la estación del año), suelen vivir en un solo país, mientras que las especies más robustas, que soportan diversos grados de calor y frío, se les puede encontrar en amplitudes mayores. La temperatura del agua muestra diferencias menores que la del aire, lo que hace posible que las plantas acuáticas estén, menos que cualquiera de las otras, confinadas a un cierto clima; esto es lo que los botánicos creen haber observado; pero no estoy seguro de que este supuesto resultado esté basado en la comparación de datos numerosos y precisos.

El número de especies diferentes en un área determinada aumenta a medida que se avanza hacia los países más cálidos, y disminuye hacia los países fríos. Esta ley es evidente en las montañas, las cuales tienen muchas menos plantas en su parte superior que en su base. Pero hay muchas otras causas que influyen

junto con la temperatura para producir este resultado, el cual es más claro cuando se comparan países que abarcan diversas latitudes. Así, Humboldt contó 4,000 especies sólo en la América templada y 13,000 en la América tropical; 1,500 en Asia templada y 4600, en la región de Asia tropical. Estos números no pueden ser más que meras aproximaciones, ya que la flora de los diferentes países es conocida de manera muy desigual.

Podemos alcanzar una mayor precisión, al comparar, entre los diferentes estudios, sólo las plantas, ya sea del Norte o del Sur. En general, si se parte de las regiones templadas, es evidente:

1. Que el número proporcional de dicotiledóneas aumenta a medida que nos acercamos al ecuador y disminuye hacia el polo.
2. Que el número de acotiledóneas sigue una regla inversa, es decir, que aumenta hacia el polo, y disminuye hacia el ecuador.
3. Que las monocotiledóneas, junto con los helechos, sufre poca variación en comparación con las dos clases anteriores, y constituyen aproximadamente la sexta parte de la flora total de cada país, a lo largo de todo el mundo.

Cuadro I. Número proporcional de las tres principales clases de plantas de diversos países.

País	Latitud	Especies	Dicots	Monocots	Acots	Fuente:
Laponia	66 - 69 N	1087	340 [1:3]	186 [1:6]	557 [1:2]	Whalemberg
Islandia	63 - 67 N	642	239 [1:3]	145 [1:5]	268 [1:2.5]	Hooker
Alemania	45 - 54 N	3650	1466 [1:2.5]	483 [1:7.5]	1700 [1:7.2]	Hoffmann
Francia	40 - 51 N	5966	2997 [1:2]	798 [1:7.5]	2171 [1:2.5]	Candolle
Barbarie	34 - 37 N	1577	1200 [1:1.25]	316 [1:5]	61 [1:26]	Desfontaines
Egipto	24 - 32 N	1030	776 [1:1.3]	192 [1:6.3]	62 [1:16]	Delille
Jamaica	18 N	1335	801 [1:1.6]	412 [1:5.3]	122 [1:11]	Lunan
Guyana Francesa	1 - 4 N	1209	960 [1:1.25]	226 [1:6]	23 [1:57]	Aublet
América tropical	23.5 N 23.5 S	4169	3226 [1:1.25]	654 [1:6.3]	280 [1:15]	Humboldt
Australia	10 - 43 S	4160	2900 [1:1.5]	860 [1:4.8]	400 [1:10]	Rob. Brown
Tristán de Cuña	37 S	113	18 [1:6]	37 [1:3]	58 [1:2]	Petit-Thouars & Dugald-Charrmichael
Global		27000	17670 [1:1.5]	4560 [1:15.9]	4770 [1:5.6]	Persoon 1805 - 1806

Tales cálculos pueden no ser muy precisos: (1) porque se comparan datos de Floras que se han hecho a partir de objetivos diferentes y con tratamiento [taxonómico] desigual; (2) porque las acotiledóneas son mucho menos conocidas que las otras dos clases, e incluso están ausentes por completo en varias Floras.

En este último aspecto, se logra una mayor precisión al comparar sólo los datos numéricos de dicotiledóneas y monocotiledóneas. Es con este propósito que se escriben las dos tablas siguientes.

Cuadro 2. Número de Monocotiledóneas y Dicotiledóneas de diversas floras no consideradas en el cuadro 1.

País	Vasculares	Dicots	Monocots	Fuente
Estados Unidos de Norteamérica	2891	2253	638	Parsh
Islas Británicas	1485	1078	407	Smith
Suiza	1712	1315	397	Haller
Venecia	757	568	189	Moricand
Crimea & Cáucaso	2413	2000	413	Marschall de Bieberstein
Reino de Nápoles	2537	2001	536	Tenore
Islas Canarias	533	419	114	Buch
Santa Elena	61	31	30	Roxburgh

Cuadro 3. Número proporcional de monocotiledóneas y dicotiledóneas, que resultan de los cuadros precedentes.

1ra. Clase: continentes o islas cercanas a continentes			
País	Latitud	Lat. media	Mono:Dico
Laponia	66 - 69 N	67.5	100:183
Islandia	63 - 67 N	65	100:170
Islas Británicas	50 - 59 N	54.5	100:265
Alemania	45 - 54 N	49.5	100:304
Suiza	46 - 48 N	47	100:331
Francia	42 - 51 N	46.5	100:375
Venecia	45 - 46 N	45.5	100:300
Reino de Nápoles	38 - 42 N	40	100:392
Estados Unidos de América	31 - 47 N	39	100:353
Barbaria	34 - 37 N	35.5	100:379
Australia	10 - 43 S	34	100:337
Islas Canarias	28 - 30 N	29	100:490
Egipto	24 - 32 N	28	100:404
Guyana Francesa	1 - 4 N	2.5	100:424
América tropical	23.5 N - 23.5 S	0	100:493
2da. Clase: islas lejanas a los continentes			
Jamaica		18 N	100:194
Santa Elena		15.9 S	100:103
Tristán de Cuña		37 S	100:49

Se desprende de los cuadros anteriores que:

1. Que el número proporcional de dicotiledóneas aumenta a medida que nos acercamos al ecuador y disminuye hacia el polo.
2. Que el número de acotiledóneas sigue una regla inversa, es decir, que aumenta hacia el polo, y disminuye hacia el ecuador.
3. Que las monocotiledóneas, junto con los helechos, sufre poca variación en comparación con las dos clases anteriores, y constituyen aproximadamente la sexta parte de la flora total de cada país, a lo largo de todo el mundo.

Este doble resultado, y especialmente el último, podrían deberse, en parte, a que las monocotiledóneas generalmente necesitan más humedad que las dicotiledóneas: vemos también que, en las regiones muy secas, como las Canarias, Crimea, y el reino de Nápoles, se presentan menos monocotiledóneas que la que su latitud indicaría, por analogía general.

A partir de cálculos similares, que sería demasiado largo describir aquí en detalle, se ha encontrado que el número de árboles, en proporción con las hierbas, es mucho más pequeño cerca del polo y aumenta constantemente a medida que nos acercamos al ecuador; y como el mayor número de árboles pertenece a la clase de las dicotiledóneas, este resultado es totalmente congruente con los datos anteriores. Para dar una idea de esta desproporción, yo mencionaría que, en Laponia, conté 11 árboles y 24 arbustos que se elevan por encima de dos pies. En Francia encontré 74 especies de árboles y 195 arbustos silvestres de más de dos pies. La Flora de Guyana, país poco estudiado, pero que está ubicado en el trópico, tiene 225 árboles y un número mucho mayor de arbustos, es decir, que el porcentaje de árboles, en la totalidad de la vegetación, se comporta como sigue:

Laponia = 1/100

Francia = 1/80

Guyana = 1/5

El mayor número de plantas leñosas observadas en los países tropicales es más evidente aún si comparamos su distribución en el mundo, dentro de cada familia. Así, los helechos arborescentes viven sólo en los trópicos; las palmas, que podemos considerar como liliáceas arborescentes, tampoco salen de esta zona. Las malváceas presentan en los trópicos sus árboles más grandes del mundo, y muestran su mayor número de especies herbáceas en los países más septentrionales a los que esta familia llega. Igual puede decirse de las rubiáceas, las compuestas, etc.

Hasta aquí sólo nos hemos centrado en revisar la vegetación de la zona templada, la que crece entre la zona fría y la zona tórrida. Pero desde un punto de vista actual, una característica propia de ésta es que es el lugar preferido de las hierbas anuales y bianuales. Así, dejando de lado a las acotiledóneas, Laponia tiene sólo 56 especies de hierbas, que fructifican sólo una vez. Y no se conocen en Guayana más que 73 y en Francia 1,073. De manera que, al comparar estos números absolutos con el número total de plantas de cada país, nos encontramos con que el número proporcional de plantas anuales es de 1/30 en Laponia, 1/17 en la Guayana, y en Francia, más allá de 1/6. Las temperaturas extremas producen efectos similares aquí: las hierbas delicadas sólo pueden tener éxito en estas zonas templadas donde el hombre vive, que en muchos aspectos es una de las criaturas más delicadas de la misma naturaleza, ambas [hierbas y humanidad] han florecido en la misma zona. Estos climas benignos, donde cada primavera esta vegetación muestra su mayor esplendor, son desconocidos para los habitantes de la región polar, y también para los que viven bajo el sol abrasador del ecuador.

Lo que hemos descrito para las clases, deberíamos hacerlo algún día para todas las familias. Pero la mayoría de las floras extranjeras son todavía demasiado incompletas, como para darles mayor importancia a sus resultados, si, al día de hoy, éstas se hubiesen obtenido a partir de grandes y cuidadosas investigaciones, en lugar de documentos imperfectos. Humboldt intentó realizar bien esta gran tarea para las familias más importantes, y destacó hechos muy curiosos que resultaron de su estudio, en un artículo del Diccionario

de *Ciencias Naturales* (Vol. 18, p. 422), del que yo no podría aquí hacer más que una revisión sintética de su lectura. Aquellos que deseen realizar este tipo de investigación, en el estado actual de la ciencia, tendrán que estudiar cuidadosamente la gran obra botánica de Humboldt, incluyendo los prolegómenos [Apéndices] y las anotaciones sobre geografía botánica, que él colocó al final, acerca de las principales familias de plantas, así como las Memorias de Brown sobre la *Flora de la Nueva Holanda* [Australia] del Norte y el Congo, que ya he mencionado anteriormente. Me falta aquí espacio para dar todos los detalles de los hechos. Me reduciré a dar sólo un esbozo de los avances del conocimiento que me parece propio de la ciencia, sobre la que algunos estudiosos de la botánica podrían desarrollar su investigación.

Todas las leyes que, de acuerdo con la precisión de los documentos, hemos establecido con mayor o menor probabilidad sobre la distribución de las plantas, con respecto a los grados de latitud, deberían relacionarse con la de la elevación absoluta sobre el nivel del mar. Pero el número de plantas cuyas habitaciones han sido registradas en este trabajo, son demasiado reducidas como para atreverse a interpretarlas. A pesar de ello, ya podemos sostener que las mismas leyes se muestran con precisión suficiente. Las clases, familias o géneros que están más cerca del polo, tienden a elevarse por encima de las montañas, mientras que aquellos que habitan las zonas cercanas a la línea ecuatorial se encuentran también en los países de clima templado habitando en las llanuras [costeras]. A medida que avanzamos hacia el ecuador, sobre las montañas encontramos conjuntos similares de géneros y familias, análogos a los de las floras de climas templados. Y como las montañas de los países equinociales son más altos que los nuestros, podemos encontrar ahí los mismos géneros y familias de plantas, análogos a las plantas de nuestras montañas.

Pero, a pesar de que la latitud y la elevación son las causas predominantes de la temperatura media de un lugar, aún hay otras causas que ya he indicado anteriormente, y que afectan principalmente a la distribución de calor en las diferentes estaciones del año. Estos

son la cercanía o la distancia del mar, la forma general de los continentes, la dirección del viento, etc. Estas causas modifican constantemente los resultados anteriores, y determinan la relación entre la vegetación de localidades remotas.

Para completar lo relacionado con esta especie de *aritmética botánica*, como Humboldt la llama, y para mostrar hasta dónde él pudo captar el aspecto general de la vegetación de diferentes países, debo apuntar, una vez más, que la tarea a realizar debe partir de la comparación del número proporcional de especies y géneros de cada país, además de considerar el número promedio de especies pertenecientes a cada género y a cada familia, más las variaciones de la fisonomía de la vegetación. Por otra parte, si bien esta variación es grande, habrá que considerar también que el aspecto de la fisonomía de la vegetación en cada país está compuesto de formas constantes [y puede clasificarse en pocas formas de vida]. El cuadro siguiente nos sirve para mostrar el resultado de algunos países; pero es necesario señalar aquí lo poco que estos resultados ofrecen con certidumbre. Ya que ellos son, en efecto, modificados por la mayor o menor tendencia de cada autor a dividirlos en géneros, o para reconocer más o menos especies [dentro de cada género: concepción de especie]. Bajo la consideración de esta circunstancia, en los pocos países estudiados, todas las especies fueron distinguidas con ese sesgo, mientras que más a menudo se confunden unos con otros cuando se trata de incluir o no a las plantas introducidas. A pesar de la incertidumbre de un cálculo de este tipo, es difícil no darse cuenta de que, en las islas remotas, el número de especies en cada género es proporcionalmente menor. Este hecho me obliga a señalarlo aquí simplemente en busca de resultados más precisos.

Cuadro 4. Número proporcional de géneros y especies de diversos países.

País	Especies		E/G
	E	G	
Francia	5966	830	7.2
Alemania	4100	608	6.7
Cap. 10 Prodromus	1300	265	5
Estados Unidos de América	2891	739	4
Laponia	1087	320	3.5
Islas Británicas	1485	458	3.2
Barbarie	1577	504	3.1
Islandia	642	211	3
Jamaica	1335	504	2.6
Egipto	1030	426	2.4
Guyana	1209	566	2.1
Tristán de Cuña	113	55	2
Santa Elena	61	35	1.7
Canarica	371	212	1.8

He intentado demostrar aquí que las habitaciones ahora consideradas, de forma global, parecen estar determinadas por la temperatura. Sin duda, falta combinar con éstas las consideraciones deducidas de las estaciones; porque está claro que mientras un lugar es más arenoso, más numerosas serán las plantas propias de la arena, etc. ¿Pero, será que en la medida que demos a estas causas toda la importancia que realmente se les puede atribuir, alcanzaremos a predecir las causas completas de los hechos más conocidos? Esto es lo que dudo, y esto requiere más discusión.

Tal vez no sería difícil encontrar dos puntos en los Estados Unidos y Europa, o en América y África equinoccial, que tengan las mismas condiciones [físicas o ambientales], es decir, la misma temperatura, la misma altura, el mismo terreno, una dosis igual de humedad.

Sin embargo, casi todos, o quizá todas las [especies de] plantas serán diferentes en esas dos comunidades similares, si bien éstas podrían tener alguna similitud en la apariencia, e incluso en la estructura entre las plantas de estas dos localidades dadas, pero generalmente estarían constituidas de especies diferentes. Así, parece que las mismas condiciones que caracterizan a las estaciones son las mismas que actúan sobre las habitaciones. Antes de discutir este tema, primero hay que establecer los hechos de forma independiente de cualquier teoría.

Al comparar entre diferentes partes del mundo, separadas por vastos mares, existen grandes diferencias entre las plantas que las habitan; pero también hay algunas comunes. Si se trata del hemisferio norte, existen más especies comunes en varias áreas, principalmente hacia los polos, donde las tierras [de los diferentes continentes] se reúnen o se aproximan mucho, al contrario de lo que ocurre entre los lugares del resto de los dos continentes; pero si se excluyen las especies que parecen haber sido transportados por el hombre, su número [de especies compartidas] disminuye constantemente conforme nos aproximamos a las regiones del sur, donde la distancia de los continentes se hace más grande. Así, de 2,891 especies fanerógamas descritas por Pursh en los Estados Unidos, encontramos 385 que se encuentran también en la Europa boreal o templada, y de éstas, como lo observó Humboldt, hay muchas más que sería difícil de creer que fuesen transportadas por el hombre, tales como la *Satyrion viride*, *Betula nana*, etc. En lugar de ello, Humboldt y Bonpland no encontraron en todos sus viajes por América equinoccial, más que aproximadamente 24 especies (todas ciperáceas o gramíneas) que eran comunes a los Estados Unidos y a alguna parte del Viejo Mundo. El número de acotildóneas comunes a los dos continentes es más considerable (quizás por la dificultad de distinguir a las especies en esta clase). Pero las proporciones parecen ser las mismas, es decir, que hay más especies comunes a ambos continentes al norte que al sur.

Si comparamos la flora de Nueva Holanda [Australia] con la de Europa, encontramos, según el Sr. Brown, que de 4,100 especies

conocidas de esa tierra austral hay 166 que son comunes a la de Europa. De éstas, 15 son dicotiledóneas, 32 monocotiledóneas y 119 acotiledóneas. De las dos primeras clases, hay varias de las que se sospecha que han sido transportadas por el hombre; pero hay algunas otras, como el *Potamogeton* [rizo acuático] en los que eso resultaría poco fundamentado.

El número de especies comunes a ciertas partes del Viejo Continente, muy distantes unas de otras, es quizás un poco mayor que en los dos ejemplos que acabo de mencionar. Pero todavía es muy limitado. Esto es, de hecho, poco confiable en este tipo de investigación, sobre todo [cuando se trata] de Floras antiguas. Es sólo en los últimos años que los botánicos han percibido la importancia de esta cuestión, y han puesto suficiente atención al examinar estas plantas llamadas comunes a varios países. Los primeros viajeros creyeron ver en países distantes las mismas plantas de su país, y les dieron por analogía los mismos nombres. Tan pronto como se trajeron muestras en Europa para su revisión, la ilusión desapareció en la mayoría de los casos. Cuando la revisión de los ejemplares secos aún les dejaba dudas, el cultivo en los jardines botánicos ayudó a aclararlo, y sigue siendo hoy en día (excepto las plantas transportadas por la influencia de los seres humanos) muy pequeño el número de especies de fanerógamas comunes en dos continentes diferentes. Así, Nueva Holanda con 1/80 y América equinoccial con 1/134 de sus especies son compartidas con Europa, por no hablar del resto del mundo.

Antes de poner cualquier grado de importancia a este pequeño número de especies comunes en zonas muy remotas, es necesario examinar cuáles son las diversas formas en que las semillas pueden desplazarse de un país a otro.

Para alterar el transporte entre un lugar y otro, es suficiente que las condiciones requeridas para la vida de una especie se interrumpan, o, en otras palabras, que se interrumpa la ruta de paso de una u otra especie particular para que su crecimiento se vuelva imposible. Hay barreras naturales para el transporte de plantas de diversos tipos:

1. Los mares son un obstáculo para la propagación de las plantas, aún para las más susceptibles de extenderse. Incluso las islas comparten las plantas de los continentes que son vecinos, más o menos en proporción inversa a su distancia: por ejemplo, con la exclusión de las plantas evidentemente naturalizadas, nos encontramos con que, de las 1485 plantas vasculares que crecen en las islas británicas, sólo hay 43 o 1/34 que aún no se han encontrado en Francia; mientras que, de 533 especies, las Islas Canarias muestran 310, alrededor de 28/34, que no se encontraron en el continente de África, y la Flora de Santa Elena tiene sólo dos o tres especies que se encontraron en uno de los dos continentes vecinos. Los mares interrumpen el transporte de las plantas, en parte, por la influencia perjudicial de agua salada en las semillas sometidas a su acción. Así, las semillas de *Lodoicea* de islas Seychelles, llevadas por las corrientes a las Maldivas, como observó Labillardière, o las de los *Mimosa scandens* y *Dolichos urens*, transportadas del Caribe a las Hébridas, como supe de Louis Necker, llegan a estos países lejanos, privados de la facultad de germinar. Pero cuando tenemos ejemplos de semillas que se ha comprobado que son transportadas regularmente a tales distancias, cuando tenemos una fuerte probabilidad de creer que la acción nociva del agua salada no tiene el mismo efecto en todas las semillas, cuando las islas ofrecen muchos ensambles de plantas similares a las de las costas vecinas, ¿podemos dudar de que un número de especies pudo haber sido, por lo tanto, ser transportado por mar desde una región a otra, y prosperar ahí, cuando ellas encuentran un clima adecuado a sus necesidades? Este medio de transporte, que es muy difícil de actuar cuando los mares son muy grandes, se vuelve más fácil cuando entre dos continentes hay series de islas que sirven como pasos o etapas en el transporte de las semillas. Es así como las islas Aleutianas establecen la comunicación entre el norte de Asia y América. Es por ello que casi todas las plantas recogidas hasta ahora en estas islas pertenecen al número de especies comunes en el viejo y el nuevo continente.

2. El segundo tipo de límites naturales para el transporte de las plantas está determinado por los relativamente extensos

y suficientemente continuos desiertos, de modo que las semillas pueden ser transportadas con dificultad de un lado a otro. Es así que las arenas áridas y abrasadores del Sahara ofrecen una barrera casi imposible de superar, estableciendo de este modo una diferencia entre las plantas de dos partes separadas de África por el desierto. Excluyendo a aquellas plantas obviamente transportadas por los seres humanos, difícilmente se puede encontrar unas pocas especies de la flora del Atlántico que se observaron en Senegal. Las estepas salinas de Asia occidental producen un efecto similar, pero de una manera menos pronunciada, ya que son más discontinuas y menos generales, y porque hay un cierto número de especies de plantas que aún pueden sobrevivir en esta agua salobre.

3. Un tercer tipo de límite está determinado por las grandes cadenas montañosas. Éstas pueden influir, ya sea porque estén cubiertas de nieve eterna, la cual proporciona una barrera para la propagación de semillas, o debido a la diferencia abrupta de temperatura determinada por su elevación, lo que impide que ciertas especies se propaguen de un lado a otro. Pero téngase en cuenta que tales límites son muy imperfectos, en comparación con los dos anteriores. Las sierras aún podrían estar cortadas por fisuras más o menos profundas que permiten a las plantas extenderse de un lado a otro. Es por eso que, en Francia, muy bien nos damos cuenta de que algunas plantas del sur podrían escapar a través de desfiladeros alpinos o 'Cévennes', y están en ambos lados de las dos cadenas del norte, sobre todo en los lugares donde éstas son más bajas o interrumpidas.

Por último, para cualquier especie de la vegetación, una barrera continua evita su expansión en una dirección: un gran pantano es una barrera para plantas intolerantes al agua; un gran bosque, para las que no toleran la penumbra; un cambio en la latitud o la elevación, para las intolerantes al frío.

Las plantas están, en grados desiguales, dotadas de la capacidad de cruzar estos límites, y es muy importante, para el tema en cuestión, tener una idea general de los medios de dispersión, ya sean naturales o artificiales.

1. Las corrientes de agua mueven con frecuencia las semillas de las plantas ribereñas; ya he dicho algunas palabras sobre el tema, al hablar de aquellas acarreadas por las corrientes marinas, pero los ríos producen este efecto en un lugar mucho más seguro, porque las aguas dulces dañan la capacidad de germinación menos que el agua salada; por lo que vemos a menudo [que ocurre] a las plantas alpinas crecer a lo largo del curso de los ríos que descienden desde los Alpes. [HIDROCORIA]. Pero, aun dando al transporte de semillas por el agua toda la importancia posible, apenas se puede explicar cómo las semillas de las plantas acuáticas podrían haberse movido de una cuenca a otra. ¿Cómo, por ejemplo, la Aldrovanda puede estar, tanto en la cuenca del Po como en la del Ródano? Si estos hechos fueran escasos, podríamos admitir alguna causa accidental. Pero las plantas acuáticas, que, menos que todas las demás, pueden ser transportadas por el viento, las personas o los animales, en su mayoría se encuentran dispersas en varias regiones. ¿Este hecho no sería una consecuencia y una nueva prueba de inundaciones o diluvios que, al cubrir el agua de cualquier parte [extensa] de la tierra, transportó y depositó aquí y allá las semillas de las plantas acuáticas? Es difícil de entender de otro modo la existencia de peces y otros animales de agua dulce en lagos privados de cualquier comunicación entre ellos; además, si aplicamos la misma explicación a ambos reinos de organismos, ésta se vuelve más probable para uno y para el otro, y relativamente menos gigantesco el hecho particular que ya he mencionado.

Así, el agua, ya sea en su estado actual, ya sea en los estados antiguos en los que otros fenómenos dan fe de la realidad, ayudan a explicar la dispersión de algunas especies de plantas.

2. La atmósfera también puede contribuir al mismo fenómeno: tenemos pruebas directas de algunas trombas, que a veces llevan a grandes distancias las semillas de varias plantas; vemos todos los días los vientos llevar semillas aquí y allá que, por su pequeñez, y por las alas de las que están provistos, se prestan fácilmente a su acción. Pero, además, hay otros hechos, tan triviales, que nadie pensaría desafiar, que deberíamos relacionarlos

con la misma causa. Las semillas o gérmenes de criptógamas son de peso tan pequeño y tan ligero, que los vemos flotar en el aire, como las moléculas de polvo impalpable que flotan sin cesar en la atmósfera. Uno puede concebir que estas semillas pueden ser transportadas de este modo a grandes distancias, sin que esta suposición contradiga las leyes de la física o incluso la mera ley de las probabilidades. Así, los vientos que soplan por mucho tiempo en ciertas direcciones irán provistos de ciertas especies de criptógamas. Me atrevo a citar un ejemplo: la costa de Bretaña es generalmente golpeada por el viento del suroeste, y me encontré en los árboles del paseo de Quimper-Corentin dos líquenes (el *Sticta crocala* y *Physcia flavicans*) que sólo se habían encontrado en Jamaica y que, hasta hoy, no han sido encontrado en el resto de Francia. [ANEMOCORIA].

3. Los animales contribuyen también al transporte de los granos de una región en la otra. Las semillas que, como las de *Lanthium spinosum* o *Galium aparine*, tienen ganchos o espinas, se unen al pelo de los animales, y por lo tanto son acarreadas fuera de su país de origen; de otras que están rodeadas por un pericarpio carnoso, algunas aves hacen su comida, a menudo resistiendo el efecto de la digestión, y son dispersadas aquí y allá con los excrementos de estas aves: la manera como zorzales siembran el muérdago, puede ser un ejemplo de esto. La migración de las aves a distancias considerables, incluso a través de los mares, puede, en algunos casos, llevar semillas a distancia. [ZOOCORIA].

4. Por último, el hombre juega un papel tan importante y activo en el mundo, que continuamente modifica su superficie, y su acción, ya sea voluntaria o involuntaria, dejándose sentir en la mayor parte de los cuerpos de la naturaleza. Él se ha extendido por todo el mundo, llevando a todas las partes que va, las plantas que cultiva para sus necesidades. Cuando la introducción de estos cultivos es reciente, no hay ninguna duda en cuanto a su origen; pero cuando son cultivos muy antiguos, no se sabe el verdadero lugar de origen de estas plantas comestibles. Así, nadie pone en duda el origen americano del maíz o las papas, ni el origen, en el viejo mundo, del café o el trigo. Pero hay algunos cultivos de mayor antigüedad entre los trópicos, como, por ejemplo, el plátano, cuyo origen no ha sido demostrado; a veces uno de los continentes ha proporcionado

alimentos al otro; a veces ambos poseían especies similares, que el nombre de variedades. Se puede ver en la hermosa *Mémoire sur les plantes du Congo* de Brown, por qué tipo de argumentos y analogías se puede desentrañar la verdad sobre estas viejas naturalizaciones. [ANTRO POCORIA].

Las más recientes, no son difíciles de constatar: fue así como los negros fueron desarraigados de África, por la codicia de los europeos, para llevarlos a trabajar y fueron transportados hacia las colonias americanas, llevando consigo algunos árboles frutales y cultivos de su país. Es así como podemos ver, hoy en día, ejércitos que llevan aquí y allá semillas y técnicas de cultivo de un extremo a otro de Europa, tal como lo hicieron en la antigüedad las lejanas expediciones romanas de Alejandro Magno, y más tarde con las cruzadas, durante las cuales se pudo llevar varias plantas de una parte del mundo a otra.

Pero, además de las plantas que cultiva, el hombre lleva consigo constantemente otras más que dispersa inconscientemente por el mundo, a veces en contra de su propia voluntad. Así, todas las malas hierbas que crecen en medio de nuestro grano y que tal vez hemos recibido de Asia con ellos, las hemos introducido nosotros mismos en todas partes del mundo. Junto con el trigo de Berbería [NW de África], los habitantes del sur de Europa durante siglos acarrearón cardos de Argel y Túnez; y con las lanas y algodones de Oriente o de Berbería, con frecuencia se traían a Francia semillas de plantas exóticas, algunas de las cuales se naturalizaron. Voy a citar un ejemplo notable. En la puerta de Montpellier hay un prado dedicado al secado de lanas extranjeras después de haber sido lavadas, y sucede que antes de que pase un año de retirar la lana, aparecen las plantas introducidas naturalizadas; es el caso de *Psoralea paloestina*, *Vhypericum crispum*, *el Centaurea parviflora*, etc. Vemos incluso, en algunas ciudades costeras, plantas extranjeras naturalizados por el lastre de los buques: Bonamy cita varias semillas en los alrededores de Nantes; *Datura stramonium*, *la Semblera pinnatifida*, etc., éstas bien

podieron haber sido introducidas a Europa de esta forma. Por último, los jardines botánicos, donde uno encuentra tantas plantas diferentes, se han convertido en centros de naturalización: Así, *Verigeron canadense*, *Phytolacca decandra*, etc., que parecen pertenecer a este tipo, ahora son más comunes en Europa que muchas plantas nativas; y hemos visto recientemente, cerca de Ginebra, a *Veronica filiformis* naturalizarse en los alrededores de un jardín botánico particular.

En los países de nuestras antiguas civilizaciones, antes moderadamente favorables para la vegetación, constantemente se deshicieron de las plantas innecesarias para la agricultura. Este tipo de naturalización ocurrió lentamente, y muchas plantas propagadas así murieron sin prosperar; pero en lugares calientes y mal cultivados, estas naturalizaciones se volvieron más fáciles. Así, Burchell ha visto a *Chenopodium ambrosioides*, que él mismo había plantado en un punto de la isla de Santa Elena, durante cuatro años se multiplicó hasta el punto de ser una de las malezas más comunes. Encontramos evidencia experimental de estas naturalizaciones que el hombre hizo sin saberlo, dentro de la misma comparación de las plantas que se encuentran a grandes distancias: por ejemplo, en Nueva Holanda, en Estados Unidos, el cabo de Buena Esperanza encontramos más especies de Europa que cualquier otra parte del mundo; donde vemos que la influencia del hombre, en este caso, prevalece sobre las causas puramente físicas. Los países que exploramos por primera vez no tienen, en general, mas que especies verdaderamente nativas, y, conforme las relaciones comerciales van en aumento, vemos aumentar también el número de plantas europeas o comunes a varios continentes. Démonos prisa, mientras todavía hay tiempo para elaborar las Floras de los países distantes con precisión; esto es especialmente recomendado para los los viajeros de esas islas todavía poco frecuentadas por los europeos: es en ellas que el estudio debe ser la solución de una multitud de preguntas de la Geografía Botánica.

Si reflexionamos acerca de la acción perpetua de las cuatro causas de la dispersión de semillas que acabo de mencionar, el agua, el viento, los animales y el hombre, nos encontramos, creo, que son suficientes para explicar el escaso número de plantas similares que encontramos en los diferentes continentes. La primera se aplica, en particular, a las plantas acuáticas, la segunda a las criptógamas, y los dos últimos

a las fanerógamas ordinarias. Su acción, lenta, simultánea, continua e inadvertida, tiende constantemente a llevar a las plantas en todas las direcciones, y a naturalizarlas donde se reúnan las condiciones favorables para su existencia.

Del conjunto de todos estos hechos podemos deducir la existencia de regiones botánicas: designo con ese nombre a las superficies, que, si se excluyen las especies introducidas, ofrecen un cierto número de plantas que le son particulares y que podrían llamarse verdaderamente aborígenes [nativas]. Las plantas de una región se distribuyen, según su naturaleza, en los lugares que más les convienen, y tienden con más o menos energía a traspasar sus límites y difundirse en todo el mundo; pero, en su mayoría, quedan confinadas, ya sea por mares, por desiertos, o por cambios en la temperatura, o simplemente porque llegan a encontrarse en espacios ya ocupados por las plantas propias de esa otra región. Por tanto, las regiones quedan perfectamente circunscritas y específicas; y es a partir de [la existencia de] las otras que uno puede apreciar un ensamble determinado o masa de plantas comunes.

Estamos todavía lejos de ser capaces de aplicar estos principios con cierta precisión; sin embargo, ya se vislumbran algunas de estas regiones para llamar la atención de los viajeros en esta investigación. He aquí algunas que vienen a mí, en el estado actual de nuestros conocimientos.

**Región Hiperboreal**, que incluye los extremos norte de Asia, Europa y América, y que se puede confundir con la siguiente.

**Región Europea**, que incluye toda la Europa central, excepto las partes adyacentes del polo, y las del Mediterráneo, que se extiende hacia el este hasta aproximadamente las montañas de Altai.

1. **Región de Siberia**, donde yo incluyo a las grandes planicies de Siberia y Tartaria.
2. **Región Mediterránea**, que incluye toda la cuenca geográfica del Mediterráneo; es decir, la parte de África por fuera del Sahara, y la parte de Europa que está protegida del norte por una cadena montañosa más o menos continua.
3. **Región Oriental**, así designo a la relativamente Europa austral, que incluye los países vecinos del Mar Negro y el Mar Caspio.

4. **La India** con su archipiélago.
5. **China**, Cochinchina y Japón.
6. **Nueva Holanda.**
7. **El Cabo de Buena Esperanza**, o el extremo sur de África, fuera de los trópicos.
8. **Abisinia, Nubia y la costa de Mozambique**, de la cual hay una suficiente falta de información.
9. **Región del Congo, Senegal y Níger**, o del **África occidental y equinoccial.**
10. **Islas Canarias.**
11. **Los Estados Unidos de América del Norte.**
12. **Costa Oeste Templada Boreal de América** [Las Rocallosas].
13. **Antillas.**
14. **México.**
15. **América del Sur entre los trópicos** [Amazonia].
16. **Chile.**
17. **Sur de Brasil y Buenos Aires** [Pampa y Chaco].
18. **Tierras de Magallanes** [Patagonia y Antártida].

Por último, yo añadiría la indicación general de [agregar a esta lista] cada una de las islas que están bastante lejos de cualquier otro continente, por presentar una selección de sus propias plantas.

Los botánicos saben que, en general, las plantas de las veinte regiones son diferentes unas de otras, de modo que, cuando uno se encuentra, en los escritos de los viajeros, que las plantas de estas áreas han sido encontradas en otra, uno debe, antes de admitir esa propuesta, el estudio de las muestras procedentes de los dos países con especial cuidado. Al tener en cuenta esta división del globo como medida de precaución, para la sinonimia y la determinación de las especies, ésta ya tendría alguna utilidad; pero su uso nos daría la capacidad de expresar en una forma más generalizada la gran multitud de hechos relacionados con la patria de las plantas.

Para mí, entre los fenómenos generales que muestran las habitaciones de las plantas, y que me parece aún más inexplicable que todos los demás, es la que se trata de ciertos géneros, y ciertas familias, de las cuales todas sus especies crecen en un solo país (los llamaré, por analogía con el lenguaje médico, *géneros endémicos*), y otras especies

que se distribuyen en todo el mundo (que llamaré, por una razón similar, **géneros esporádicos**). Por lo tanto, aunque muy numerosas, todas las especies de los géneros *Hermannia*, *Manulea*, *Borbonia*, *Cluytia*, *Antholiza*, *Gorteria*, etc., son originarias del cabo de Buena Esperanza; los de *Banksia*, *de Styphelia*, *de Goodenia*, etc., de Nueva Holanda; los *Mutisia*, *Cinchona*, *Fucsia*, *Cactus*, *Tillandsia*, etc., de la América ecuatorial. Mientras que, por el contrario, la mayoría de los géneros tienen especies que crecen espontáneamente en países muy diferentes. Incluso algunas familias parecen ser exclusivas de ciertas regiones: los cítricos son todos de la India o China; las labiadas [Lammiaceae], de América del Sur; las epacridáceas, de Australasia. No obstante, nada parece muy regular en el reparto de las especies en el mundo. Por ejemplo, tenemos en Europa algunas especies de géneros muy diversos, y todas las otras especies son originarias de alguna otra región. Toda las *Passiflora* habitan en América, salvo una sola descubierta hace muy poco tiempo en el extremo sur de África por Burchell. Todo *Mesembryanthemum* vive en el cabo de Buena Esperanza, excepto el *M. nodiflorum* y el *M. copticum*, que se encuentran en Córcega y Barbaria; igual que todos los *Ixia*, excepto *Ixia bulbocodium*, que es común en nuestras costas del sur; todos los *Gladiolus*, excepto el *Gladiolus communis*, tan común en nuestras cosechas; todos los brezos, cuyo número va de doscientas a trescientas especies, con excepción de cinco o seis, que se encuentran en Europa; casi todos los *Oxalis*, excepto tres especies silvestres de Francia y algunas en América. Estas especies que avanzan como los soldados voluntarios que se separan de sus regimientos, fueron la causa por la que los botánicos desdeñaron durante mucho tiempo el estudio de los órdenes naturales: es necesaria la flora exótica como la base por la cual uno podría reconocer las afinidades [entre regiones botánicas]; porque éstas parecían escapar de todas las reglas, ya que las reglas se establecieron sólo para las familias europeas. Por otra parte, esta disposición más o menos regular de las especies y familias en el mundo es un hecho irrefutable, pero por ahora es totalmente imposible reducirlo a cualquier teoría. Otro hecho notable que surge en la comparación entre las regiones es que algunos países que no presentan ninguna o casi ninguna especie común, dan lugar a especies similares, es decir, pertenecientes a la misma géneros. Por ejemplo, los Estados Unidos de América tienen un gran número de géneros similares a las del viejo continente: a veces las especies son [de géneros] compartidas entre los Estados Unidos y

Europa, por ejemplo, en los géneros *Fraxinus*, *Populus*, *Pinus*, *Tilia*; a veces entre los Estados Unidos y Asia, como en los géneros *Juglans*, *Magnolia*, *Vitis*; y, a veces, incluso entre las tres regiones, como el *Acer*, *Salix*, *Delphinium*, etc. Este fenómeno se presenta de una manera más evidente cuando se trata de géneros con muy pocas especies. Así, por ejemplo, sabemos que en todo el mundo hay dos [especies] de *Liquidambar*, dos de *Panax*, dos *Platanus*, dos *Stillingia*, y dos *Planera*; una de las especies de cada género habita en el este de Asia y el otro en América del Norte. No conocemos más que sólo dos *Majanihemum*, dos *Vallisneria*, dos *Ostrya*, dos Castaños, dos *Hipophae* [en todos los casos] una de las especies vive en Europa, y la otra en los Estados Unidos. Conocemos solamente tres especies de *Larix*, *Carpinus*, y de *Trollius*, con una especie en Europa, la segunda en Siberia, y la tercera en los Estados Unidos. Lo que acabo de decir de las tres regiones principales de la parte templada del hemisferio norte, también es cierto para las tres regiones ecuatoriales; por lo tanto, se encuentran entre los trópicos de Asia, África y América, especies del mismo género, pero nunca compartidas entre ellos: por ejemplo, especies de los géneros *Cratoeva*, *Bertiera*, *Eloeis*, etc., son compartidos entre América y África ecuatorial; aquellas de los géneros *Sagus*, *Strophranthus*, etc., entre Asia y África ecuatorial; las de los géneros *Psychotria*, *Begonia*, etc., entre América y Asia ecuatorial; las de los géneros *Melastoma*, *Sterculia*, y *Jussieua*, en las tres regiones ecuatoriales. No conocemos dentro de todo el mundo más que dos *Cytinus*, uno en el Mediterráneo y el otro en México; hay dos *Sphenoclea*, una en Malabar [SW de India], la otra en México; dos *Melothria*, una en las Indias Occidentales y la otra en Guinea; dos *Gyrocarpus*, una en la India y la otra en las Indias Occidentales; dos *Sauwagesia*, una en Cayena, la otra en Madagascar, etc. La misma analogía también se puede ver entre las regiones del hemisferio sur, pero de una manera menos pronunciada, ya sea porque los mares ocupan una parte proporcionalmente mayor, o ya sea porque tenemos menos detalles de su botánica local.

Si comparamos las regiones [climáticamente] análogas de ambos hemisferios, nos encontraremos incluso algunos hechos más notables.

Por ejemplo, las especies de los géneros *Caltha*, *Empetrum*, etc., se encuentran en las partes más frías de ambos hemisferios, y están ausentes en todo el espacio intermedio; también hay especies de los géneros de *Oxalis*, *Passerina*, etc., que se encuentran en las regiones templadas de ambos hemisferios, y que están ausentes en los espacios intermedios; *Hypoxis* muestra esta misma singularidad, que algunas de sus especies crecen en la región templada del sur del viejo mundo, y las otras lo hacen sólo en el templada boreal del nuevo mundo.

Por último, algunas regiones muestran analogías aún raras, y yo diría, de buena gana, más misteriosas. Por ejemplo, hay algunos géneros, muy diversos en especies, que se comparten entre el cabo de Buena Esperanza y Tierra de Van Diemen [Tasmania], tales como *Geranium*, *Protea*, etc. Las regiones de las Islas Canarias y Europa muestran una serie de géneros comunes, pero tienen la particularidad de que las especies herbáceas están en Europa, y las especies leñosas en las Islas Canarias. Así, nos encontramos en esta región los *Sonchus*, *Prenanthes*, *Convolvulus*, y *Echium*, como arbustos o casi árboles; la isla de Santa Elena, cuyos bosques son especies de Solidago, es, en este sentido, igual que las Islas Canarias.

Lo que parece, en una primera impresión, y que es una idea tan atractiva que es casi popular, es que estas especies son las mismas que las nuestras, que se volvieron leñosas a través de su estancia en un clima cálido; pero no es así: las especies leñosas de las Canarias permanecen así en nuestros climas más fríos; y nuestras especies herbáceas no se vuelven leñosas en los países cálidos, o al menos es poco probable que se vuelvan [leñosas], ya sea en las Canarias, o ya sea en cualquier otro lugar. De hecho, para ver mejor la naturaleza especial de la vegetación de las Islas Canarias, hay otras regiones calientes que comparten especies con Europa, pero éstas siguen siendo hierbas como en nuestro país: así, las especies de *Sonchus* y *Echium* de Egipto, y el *Convolvulus* de Egipto y la India, todas ellas son herbáceas y no maderables, a diferencia de las de las Canarias. El reunir los hechos de algunos países entre sí, nos proporcionaría los casos de similitud apreciable, aunque no de los que son aún desconocidos, pero incluso en este último caso, podría servir de guías para conocer las naturalizaciones. Por lo demás,

todo lo que hemos dicho sobre las regiones sólo puede aplicarse a las plantas silvestres, ya que, tan pronto como las semillas de una especie encuentran, en cualquier lugar, un clima y un suelo adecuado, podrían crecer como en su tierra natal. Este hecho nos lleva a la idea que ya se ha indicado anteriormente, a saber, que las **estaciones** tienen causas físicas que actúan solamente en el presente, y que las **habitaciones** pudieron haber sido determinadas, en parte, por causas geológicas que no existen actualmente. Bajo esta hipótesis, es fácil de entender por qué algunas plantas nunca se encuentran en estado silvestre en lugares en donde perfectamente podrían vivir. Pero esta teoría involucra, sin duda, la incertidumbre de todas las ideas relacionadas con el estado antiguo de nuestro mundo y el origen primitivo de los seres orgánicos.

Sobre este primer hecho, uno podría preguntar a los físicos, si las partes más altas del mundo fueron las primeras en emerger de las aguas, y si por ello tuvieron que ser las primeras en ser pobladas por plantas, y servirían como centros desde donde todas las plantas serían esparcidas hacia todas partes. Esta suposición estaría muy de acuerdo con la idea de las regiones; pero las diferencias de las temperaturas entre las llanuras y las montañas, así como las de las condiciones revisadas anteriormente, [implica que] algunas cordilleras parecen haber servido más bien como límites de los centros de vegetación, lo que evita dar demasiado peso a la famosa idea que Willdenow parecía haber aceptado.

¿Se podría decir aquí, como lo han hecho algunos otros naturalistas, que la tierra primitiva tuvo una primera cobertura de plantas, que tuvo que haber precedido al desarrollo de los animales y, por lo tanto, a la formación de la tierra secundaria? Según esta idea, las partes primitivas del globo deberían ser los **centros de las regiones**; pero además de que es difícil de reconocer las huellas de esta dispersión, es muy dudoso que las especies de plantas que vegetan hoy en día el mundo sean las mismas que las que debieron haber existido antes que existieran los terrenos secundarios, y, además, nos encontramos sobre las huellas o restos de esas tierras. Este curioso estudio, que se inició hace poco tiempo, al menos con cierta precisión, por Sternberg y Adolphe Brongniart, jóvenes como son, parece destinado a mejorarlo; este estudio, digo, sugiere que las plantas actuales son diferentes de las especies antediluvianas y, por lo tanto, no ha habido desarrollo de una nueva vegetación desde la formación de los terrenos secundarios.

¿Qué sucedería si estas consideraciones puramente geológicas nos llevaran a traspasar esas bases, y yo diría que, de buen grado, a la metafísica de la historia natural? Toda la teoría de la geografía botánica actual descansa en la idea que hoy tenemos sobre origen de los seres orgánicos y la permanencia de las especies. No voy a comenzar a discutir aquí estas dos cuestiones fundamentales, tal vez sin solución; pero no puedo dejar de señalar su relación con el estudio de la distribución de las plantas.

Todo el artículo que acaba de leer está escrito siguiendo la opinión de que las especies de los seres vivos son permanentes, y que cualquier individuo vivo proviene de otro ser igual a él. Ya he tratado de mostrar que, según esta opinión, a la que los hechos dan por cierta, y que no podría atacarse, sino mediante la combinación de las consecuencias de hechos dudosos o ambiguos, uno podría entender la mayor parte de la geografía de las plantas. ¿Qué pasa si nos limitamos a decir que la permanencia de las especies no se ha demostrado? Responderé que sí ocurre al menos dentro de ciertos límites. Si llegamos a encontrar dos o tres plantas vecinas, que son variedades de las especies, podríamos ampliar los límites que la circunscriben sólo como una especie en particular; pero la idea misma de la especie no se verá afectada. De aquí que, aquellos botánicos que han admitido el cambio [la transmutación] de las

especies, es porque ponen demasiado énfasis en los caracteres deducidos de las partes más visibles, más que de las esenciales. ¿Puedo concluir razonablemente que los cuerpos fructíferos muestran la misma incertidumbre, y que las especies no son fijas? Creo que no, y no voy a apoyar estas ideas, y estar de acuerdo con ellos. La mayoría se ven obligados a estar de acuerdo que, al menos en los seres de organización compleja, los tipos de las especies son constantes dentro de límites dados. Esto se observa en todos los seres organizados de los dos reinos, cuya anatomía es bien conocida. Pero, ¿qué evidencia tenemos en aquellos seres en los que los órganos son menos distintos y menos conocidos? Uno podría fácilmente argumentado de acuerdo con Hedwig, que no hay límites constantes entre especies de musgos. Hoy en día estamos obligados a rechazar que, en los hongos, en las algas marinas, para citar dos ejemplos, no se pueda admitir algún error en el primer examen. ¡Esta lógica singular nos deja deliberadamente de lado las consecuencias de todos los hechos conocidos, y establece sólo teorías generales sobre hechos poco conocidos y se limita a un pequeño número de seres!

La más frecuente identidad de las criptógamas, en varios países muy distantes, pareció un argumento a favor de su producción por elementos externos; pero hemos visto que esto puede ser también explicado por la agitación continua de la atmósfera; y los partidarios de las formaciones espontáneas [de especies] me parecen, al contrario, incapaces de explicar un hecho general e irrefutable, que un gran número de especies bien determinadas sólo se encuentran confinadas sólo una región, y no se producen en su forma silvestre en todos los países en los que todas las condiciones les son favorables y en el que podrían muy bien vivir si se les sembrara.

Hasta el momento las variedades de plantas parecen estar ordenadas en dos grupos generales: las producidas por los factores externos actuales que son modificables por las condiciones adversas, y las formadas por la hibridación y que no parecen ser alteradas por las condiciones externas. Las diferencias constantes de las plantas nacidas en regiones diferentes no parecen relacionarse ni con una ni otra de estas clases. Éstas no pueden explicarse por las condiciones externas, ya que otras condiciones no las destruyeron;

y tampoco pueden ser atribuidas a la hibridación, ya que la hibridación o el cruce de razas implica necesariamente la aproximación hacia los seres similares [que les dieron origen]. Entiendo muy bien, aunque no comparto por completo este punto de vista, entiendo y tengo que admitir, en algunos casos, que en un país donde varias especies del mismo género se ubican muy cerca entre sí, se puede formar híbridos, y siento que ahí se puede explicar por el gran número de especies de algunos géneros que se encuentran en las mismas regiones; pero no puedo concebir cómo se podría argumentar la misma explicación para las especies que viven, de forma natural, a grandes distancias. Si los tres alerces conocidos en el mundo viviesen en los mismos lugares, yo podría creer que uno de ellos fuese el producto del cruce de otras dos; pero no puedo aceptar que, por ejemplo, que el de Siberia fuese producido por el cruce de las de Europa y América. Así que veo que hay, entre los seres vivos, diferencias permanentes que no pueden adjudicarse a la influencia de cualquier variación actual; estas diferencias son las que constituyen la especie. Las especies se distribuyen sobre el mundo, en parte, de acuerdo con las leyes que podemos deducir de inmediato por la combinación de las leyes conocidas de la física y la fisiología, pero también en parte, de acuerdo con otras leyes que parecen ligarse al origen de todas las cosas y que aún son desconocidas para nosotros.

Tal es, en resumen, el punto donde la geografía botánica está obligada a detenerse. No hay que olvidar que esta ciencia no podrá comenzar hasta que el estudio de las especies esté avanzado lo suficiente como para proporcionar hechos numerosos y reconocidos, y, por otro lado, es importante estudiar mucho, con el fin de establecer sus fundamentos, antes que los reportes del comercio, la naturalización [de plantas], los viajes, y los cultivos en los jardines, hayan terminado por diluir las diferencias entre las regiones, e incluso que se hayan eliminado a las especies relacionadas entre sí por producciones intermedias.

Para dar una idea, y el grado real de la confianza que puede depositarse en los resultados de los conocimientos adquiridos hasta hoy, y del número de especies aún por descubrir, con el fin de establecer una **geografía de las plantas** en el conocimiento real

El catálogo más completo del reino vegetal que tenemos hoy en día, el *Enchiridium* de Persoon, contiene 21,000 especies, con exclusión de las criptógamas, que se pueden estimar en 6,000. A partir de las grandes obras de Brown, Humboldt, Pursh, etc., en las que dieron a conocer varios miles más, hay todavía, en colecciones de naturalistas, un número muy considerable de plantas que, aunque no están aún descritas, no pueden ser consideradas como desconocidas. Para tener una idea aproximada del número total de especies, ya sea descritas o reunidas en colecciones, comparé el número de especies de las familias que únicamente aparecen bajo el mismo nombre en las últimas monografías, con el número que los mismos géneros presentan ellas en la obra de Persoon. Aquí está el resultado de esta comparación.

Familia	Persoon	Actualizado
Ranunculáceas	268	509
Dillenáceas	21	90
Magnoliáceas	21	37
Anonáceas	44	105
Menispermás	37	80
Berberidáceas	23	50
Podofileas	4	6
Ninfáceas	13	30
Papaveráceas	27	53
Fumariáceas	32	49
Crucíferas	504	970
Caparidáceas	70	215
<b>TOTAL</b>	<b>1064</b>	<b>2194</b>

Si varios botánicos hicieran simultáneamente el mismo trabajo para cada familia diferente del reino vegetal, las 27,000 especies que figuran en el libro de Persoon incrementarían su número hasta 56,000. En efecto, es improbable que no encontremos, tanto en los libros, como en colecciones modernas más incrementos en [el número de especies] de estas doce familias que en cualquier otra;

la mayor parte de este cálculo se basa, de hecho, en la contribución de las dos familias europeas que, creo, son las mejor conocidas. Me limito a decir que el número calculado de especies descritas o vistas en las colecciones, de 56,000, está probablemente por debajo y no por encima de la verdad.

Pero ¿Cuánto de la cantidad real de plantas que existen en el mundo representan estas cincuenta y seis mil especies, ya adquiridas por la ciencia? Si uno calcula que a lo largo de treinta años es cuando se ha recolectado más; si comparamos el número proporcional de especies europeas y nativas; y si, por último, tratamos de tener una idea de la extensión de los países poco o nunca explorados por botánicos y el número de plantas que ellos deben contener, uno llegaría por estas diversas vías hacia el mismo resultado, lo más probable es que todavía no hemos recolectado ni la mitad de las plantas del mundo, por lo tanto, el número total de especies puede ser estimado entre 110,000 y 120,000: número enorme, que nos lleva a demostrar la admirable fecundidad de la naturaleza; lo que demuestra la necesidad de mejorar, tanto como sea posible, los métodos de clasificación naturales; que debe mostrar, finalmente, a los viajeros y botánicos que aún queda mucho por recolectar y observar en todos los países del mundo.

En vista de lo anterior, las leyes de la geografía botánica se establecieron apenas sobre el conocimiento muy incompleto de una cuarta parte de las plantas del mundo. Este número, si bien es limitado, puede ser suficiente para dar una idea de la teoría de las estaciones, ya que el estudio de una sola región es suficiente para explicar una serie de hechos comunes a todos; pero en cuanto a las de la teoría de las habitaciones, necesitamos investigaciones más numerosas y precisas. Los temas de estudio que, para el avance de esta parte de la ciencia, me parecen más dignos de ser recomendados a los observadores, son los siguientes.

En primer lugar, son necesarios los estudios de Floras locales en diferentes partes del mundo, teniendo cuidado de poner mayor precisión, que como se ha hecho en general, en los límites del espacio donde se describe la vegetación, en las elevaciones absolutas en que las plantas viven en diferentes lugares, y en el estado habitual del

ambiente o de sus elementos que puedan afectar a la vegetación.

En particular, las floras de las islas ofrecen un interés real, ya sea por las singularidades que presentan, o porque el trabajo es limitado, su estudio se debe hacer con precisión.

Es importante que los viajeros no se contenten simplemente en señalar que encontraron una determinada especie conocida en algún lugar, sino traer muestras para ver y observar su identidad.

Es todavía deseable que tenga en cuenta cuidadosamente las condiciones locales que pueden hacer que se presuma si la especie es realmente nativa, o si ha sido naturalizada; si vive asociada o esparcida, si es abundante o rara en ese país. En pocas palabras, los detalles precisos y las diferencias acerca de las estaciones y las habitaciones de las plantas son absolutamente necesarios para darle rumbo a la geografía botánica. Yo recomendaría esta investigación para los viajeros: es, repito, el momento de anticiparse a que la civilización cambie demasiado el mundo.

En cuanto a los botánicos sedentarios, su papel en el avance de la geografía botánica es comparar todos los resultados obtenidos por los viajeros para de ellos deducir las generalidades. Sería muy valioso para facilitar esta labor, que algún erudito estuviese dispuesto a examinar de manera precisa y minuciosa todas las Floras ya publicadas, y disponerlas en el orden de las familias naturales, para obtener el mayor beneficio, sin perder mucho tiempo, de los testimonios ya adquiridos por la actividad extenuante de los naturalistas. No tengo ninguna duda de que de este trabajo surgiría una serie de nuevas ideas y comparaciones ingeniosas.

Sería todavía particularmente útil para este tipo de investigación, y para muchas otras ramas de la ciencia, que se publicara, por fin, un resumen exacto y completo del conocimiento adquirido hasta ahora sobre la geografía física, y de esta parte de la física general, que en realidad forma parte de la geografía. Durante mucho tiempo, en los libros elementales consagrados a este estudio, no hemos visto más que las divisiones políticas y el trabajo de los hombres; es momento de que tengamos una colección metódica e incluso ordenada alfabéticamente, de la naturaleza de los distintos países. Si, según es mi deseo, pudiera motivar a algunos para

efectuar dicho trabajo, probablemente habría contribuido más al avance de la geografía botánica, lo que, por cierto, aquí tuve que presentar de forma muy imperfecta.

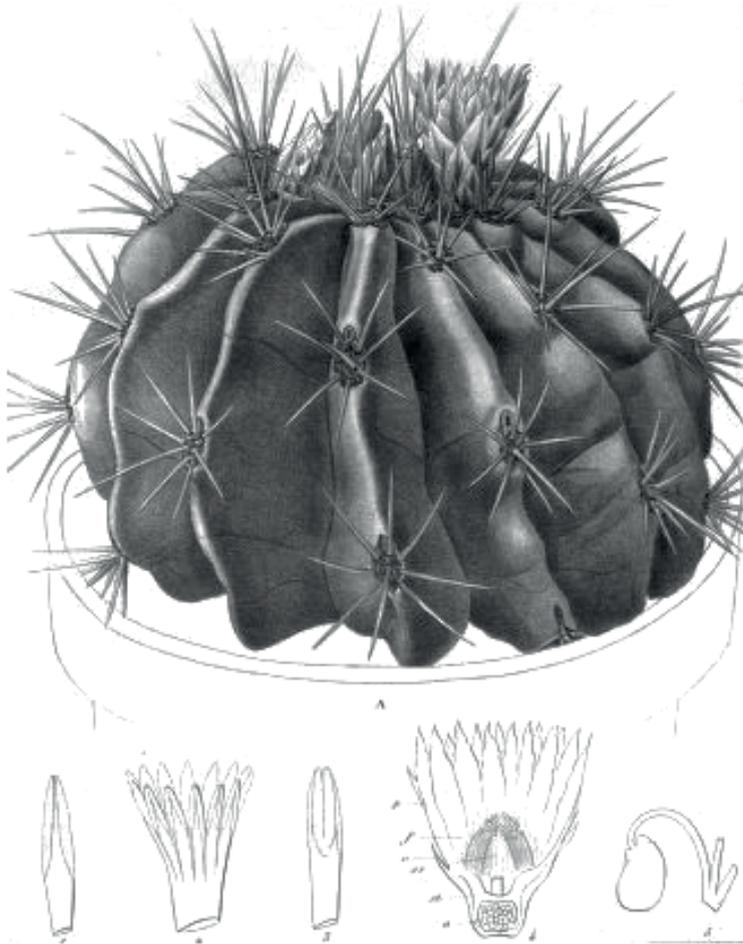


Figura 4. *Echinocactus echidnae* (tomado de Augustin Pyramus de Candolle, 1834, p. XI).

Textos Selectos de la Geografía Botánica  
Razonada de Alphonse P. de Candolle, 1855

(Extrait du 18<sup>o</sup> volume du Dictionnaire des sciences naturelles).



**p.1089**

Cuando plantamos una especie de Estados Unidos o Japón, en nuestros jardines en Europa, existe una gran posibilidad de que soporte nuestro clima. Incluso, de vez en cuando, vemos a estas especies extendiéndose fuera de los cultivos y naturalizándose en el campo. De este solo hecho, que está representado en otros países, no se puede suponer, en general, que las especies se hayan adaptado o apropiado en los climas actuales. Por otra parte, todas las especies de países cálidos son incapaces de soportar climas fríos. Uno nunca se haría a la idea, de que en el norte de Europa yaciera, en el campo abierto, una especie de Canarias, del Cabo o de la Nueva Holanda [Australia], o en el sur de Europa, una especie de Guyana o el Congo. La experiencia ha demostrado que nunca pueden soportar el frío. ¿No podemos deducir de esto que, por una estancia de varios miles de años en sus habitaciones, las especies hayan tenido una influencia particular, desde el punto de vista de las disposiciones fisiológicas? Se han moldeado, por decirlo así, a las condiciones de la temperatura; pero eso tomó un tiempo incalculable.

El argumento sería débil si esta observación se aplicara sólo a especies de regiones continentales, como México, Venezuela, India, etc., las cuales han podido propagarse hacia el norte desde tiempos inmemoriales. Para ellas, puede decirse que, en su formación primitiva, una causa fisiológica les impidió soportar el frío, porque de otro modo sus límites se habrían extendido. No pasa lo mismo con las especies de Santa Helena, Madeira y otras islas. Ellas carecían de los medios de transporte para propagarse hacia otros países; donde les sería adecuado. Todas fueron puestas a prueba por primera vez en nuestros jardines, y todas fueron incapaces de soportar el frío; ya que ellas han adquirido, por una larga estancia en una isla, con un clima igual y severo, una constitución particular.

#### **p.1169**

Algunos autores mencionan a veces las proporciones de familias de comarcas tan vastas como Europa e incluso más grandes. Si, por casualidad, se compararan una de estas regiones inmensas con los alrededores de una comarca, o con una pequeña isla, el error resultante del área relativa de la especie podría elevarse a 3 o 4 por ciento, e incluso más, probablemente en regiones excepcionales y en ciertas familias. La influencia de esta causa debe ser grande, especialmente en países donde las especies cambian rápidamente de un distrito a otro, por ejemplo, en Ciudad del Cabo, Brasil, México, etc.

#### **p.1170**

En general, a partir del estudio de las familias se pueden extraer dos características esenciales a considerar:

1. En cada comarca, ciertas familias son dominantes, desde el punto de vista de la proporción de sus especies. Tal es el caso de las Gramíneas y Compuestas europeas, las Leguminosas en las Indias Occidentales y en la mayoría de los países ecuatoriales, las Proteáceas o Mirtáceas en Nueva Holanda, y así sucesivamente.

2. Algunas familias son características, en el sentido de que son propias de la región considerada, o al menos tienen una proporción

propias de la región considerada, o al menos tienen una proporción más elevada que en otras regiones, a veces con respecto a las fanerógamas de la misma región, a veces con respecto a las especies de cada familia. Así, las Berberidáceas son características de Chile, las Estilidáceas de Nueva Holanda, las Resedáceas del Mediterráneo y de la región adyacente, las Cactáceas de México, las Oxalidáceas de Brasil y del Cabo, etc.

**p.1219-1220**

Cuadro 1. Extracto de las regiones botánicas de México: No se incluyen las gramíneas, ni las cactáceas.

Familia	México Central y Sierras		Pacífico México - Guayaquil		Atlántico México - Guatemala	
	Especies	Porcentaje	Especies	Porcentaje	Especies	Porcentaje
<b>Compuestas</b>	169	18.5	95	10.5	104	16
<b>Leguminosas</b>	66	7	125	14	42	6.5
<b>Escrofulariáceas</b>	43	4.5	20	2.3	40	6
<b>Labiadas</b>	36	4	21	2.4	33	5
<b>Euforbiáceas</b>	30	4	30	3.5	17	2.6
<b>Amentáceas</b>	27	3			34	5
<b>Melastomatáceas</b>			103	11.5		
<b>Convolvuláceas</b>			39	4.5		
<b>Rubiáceas</b>	19		39	4.5	21	3.2
<b>Malváceas</b>			31	3.5		
<b>Gramíneas</b>	91	10				
<b>Orquídeas</b>					65	10
<b>Totales</b>	<b>908</b>		<b>883</b>		<b>650</b>	

**p.1234**

El error que resulta de comparar [las floras] entre países desigualmente estudiados aparece en algunos de nuestros cuadros. Así, la proporción de las familias principales en Francia indicaría una vegetación casi similar a la de los alrededores de Montpellier, y en varios aspectos difiere de las cifras relacionadas con los departamentos del centro de Francia. Sin embargo, el sentido común nos indica que la flora de los departamentos del centro debe ser aproximadamente el promedio de la de toda Francia. Según se desprende de nuestros cuadros, si hiciésemos la proporción de cada familia con base en el promedio de los ochenta y seis departamentos, los resultados serían otros que por el cálculo basado en la Flora de toda Francia. La razón es muy simple y ya la he indicado:

Las especies meridionales, incluidas las de Córcega, Var, de los Pirineos, que son extremadamente locales y bastante numerosas, pesan de forma desproporcionada sobre la flora de toda Francia, mientras que las especies más extendidas, particularmente abundantes en el norte, están proporcionalmente disminuidas. Por analogía, hay que admitir que en la flora de Estados Unidos del Norte, la de México, Nueva Granada, sobre todo de las Indias británicas y, en fin, en todas las floras de los países más grandes, la proporción de familias restringidas a áreas específicas (orquídeas, legumbres, Melastomáceas, Mirtáceas, etc.) es exagerada, mientras que la de las familias con especies comunes y extendidas (gramíneas, ciperáceas, juncos, poligonáceas, etc.) es muy baja. Lo contrario ocurre cuando consideramos pequeños distritos, como he estado obligado a hacer, a veces, por falta de datos adecuados.

**p.1239**

Las compuestas varían más de un punto a otro, entre los trópicos. Ellas constituyen hasta 16 y 18 por ciento de las especies de fanerógamas de México, y hasta 15 e incluso 22 por ciento, en ciertas colecciones de la cordillera andina y en el sur de América.

En los confines de la zona ecuatorial, en Cantón, las Islas Sandwich, las Islas Cabo Verde y Mauricio, la proporción es aún un poco mayor, en un 5 a 6 por ciento. Al contrario, en los países de clima verdaderamente ecuatorial, siempre húmedos, como Java, Timor, Nueva Guinea, las Islas de la Sociedad, y las riberas del Orinoco y del Amazonas, Surinam, la proporción cae por debajo de 5 por 100 y a veces por debajo del 2 por ciento. Algunas islas son excepcionales, como en las Galápagos, ahí hay un 12 por ciento de compuestas, en la Isla de la Ascensión, un 15 por ciento, y en Santa Helena, una proporción todavía más alta, que no puedo precisar ¿Debemos atribuir esto a las garzas que parecen favorecer su transporte? No voy a negar que ésta pudiese ser una causa, pero hemos visto que la superficie promedio de las compuestas, sin garzas, no es inferior a la de las compuestas provistas de ellas. Además, solamente las islas de América y África es donde la proporción de compuestas es fuerte, mientras que en las del mar Pacífico, incluso en Java, es notablemente baja, y finalmente en las islas de las regiones boreales no se observa una mayor proporción de Compuestas que en sus continentes vecinos. Hay una causa de origen, una causa en una época temprana que hizo que esta familia predomine, sobre todo en América y África, mientras que en las islas, como en el continente, especialmente las especies insulares son a menudo muy distintas y, a veces, forman géneros particulares.

Las orquídeas representan el 16 por ciento para Nueva Guinea, el 11 por ciento para Mauricio, y el 10 por ciento para Java y México. Ellas deberían ser al menos igualmente numerosas en las zonas cálidas y húmedas de Brasil y Guyana, pero la proporción de ellas está muy mal representada en los herbarios y en las floras incompletas. Éstas parecen ser inferiores en el continente africano.

#### **p.1240**

Las melastomatáceas están representadas entre un 11 y 12 por ciento, en una colección de la costa oeste de América, de México a Guayaquil. En algunas partes de Brasil y Guyana, la proporción debe ser del 4 al 6 por ciento, supongo; pero no se sabe exactamente. En África y Asia, la proporción es ciertamente más baja.

**p.1241**

**2. Regiones Templadas del Hemisferio Norte  
(desde el Trópico Hasta 60 ° N).**

Esta vasta extensión de la superficie terrestre presenta climas extremadamente variados y, por consiguiente, una gran diversidad en la proporción de las familias principales. Hacia el norte, el frío del invierno, y la corta duración de la estación caliente, se convierten gradualmente en condiciones cada vez más importantes, que excluyen a muchos vegetales. En la parte sur, la sequía produce un efecto semejante en otras especies. Se siente en verano, ya a los 45 grados de latitud en el viejo mundo, y a los 40 grados en América del Norte; pues la duración de la sequía aumenta al avanzar hacia los trópicos, las lluvias se concentran en el invierno, y la vegetación sufre, a menos que la presencia de altas montañas modifique estas condiciones; finalmente, en los trópicos, hay regiones (noroeste de México, Sahara, Arabia) de sequía completa, que determinan una fuerte separación entre las regiones ecuatoriales y las de la zona templada.

De acuerdo con este conjunto de condiciones climatológicas, debemos considerar primero a las familias dominantes en el centro de la zona templada, en regiones que no presentan ni gran frío ni gran sequía, luego compararlas con las partes meridional y septentrional. Esto es lo que voy a hacer, empezando por las familias más importantes.

**p.1242**

En el Sur, las regiones secas tienen una proporción aún mayor de Compuestas, al menos en Europa y América. Así, en Besarabia, en las estepas entre los Urales y el Mar Caspio, y en Egipto, uno cuenta 14 por 100; en Languedoc, en las dos Castillas, el 13 por 100. En América, el máximo es también, hacia el sur de la región templada, por ejemplo, en Georgia y Carolina del Sur, el 10 por ciento; en California, el 18 por 100; en Texas, y (gracias a la elevación) en toda la región alta de México, así como en la cordillera de los Andes,

del 15 al 16 por 100. Sin embargo, la proporción disminuye en China y Japón, ya que en estas regiones hay solo 7 por 100, a pesar de una analogía llamativa del clima con el del sur de los Estados Unidos.

### **p.1251 · 1252**

Una familia es característica de la vegetación de un país en dos casos muy diferentes:

1.- Cuando esta familia presenta una mayor cantidad de especies en el país mencionado que en los otros;

2.- Cuando la proporción de las especies de esta familia en el país, en relación con el conjunto de las Fanerógamas, es mayor que en cualquier otro lugar. Son dos puntos de vista diferentes. En el primero, se comparan las especies de una familia con todas las especies análogas en diferentes países; En el segundo, se comparan con todas las fanerógamas del país.

Cuando una familia es propia de una región, es característica de ella desde ambos puntos de vista, al mismo tiempo. Así, todas las Tremandreas son de Nueva Holanda; todas las Bruniaceae del Cabo; todas las Cactáceas, del Nuevo Mundo, éstas ofrecen en cada una de estas regiones el máximo posible, ya sea de ellas mismas o de la vegetación de estos países. Los ejemplos son raros. Casi siempre, una familia ofrece una, dos o más aglomeraciones principales de especies en varias regiones; pero no se sigue necesariamente que la proporción relativa con las Fanerógamas sea notable en cada una de estas regiones. Por el contrario, es posible que una familia constituya una proporción considerable de las Fanerógamas, sin tener una cantidad tan grande de especies en el mismo país como en otros lugares. Así, hay más Mirtáceas en América intertropical, especialmente en Brasil, que en Nueva Holanda; pero en relación con todas las Fanerógamas, la proporción es dos veces más alta en este último país. Hay infinitamente más crucíferas en el sur de Europa que en las regiones polares; sin embargo, para ver la apariencia del país y contar la especie en relación con las Fanerógamas, la proporción es mucho mayor en Spitzbergen o en la Isla Melville que en nuestras floras del sur de Europa. El área del mundo en donde, en cierto sentido,

hay más compuestas, es la isla de Juan Fernández (27 por 100 de Fanerógamas), y algunas de ellas son muy notables; sin embargo, a la vista de la masa de las compuestas, esta familia caracteriza mucho más al sur de África, México, la cordillera andina o incluso el sur de Europa. Sería fácil multiplicar estos ejemplos.

En verdad, ambos puntos de vista tienen su valor. Si bien, es característico de una vegetación presentar toda o una gran proporción de las especies de una familia determinada; también es una característica distintiva presentar una proporción poco común de las especies de una familia, en relación con las fanerógamas del país. En el primer caso, la residencia principal de la familia constituye el carácter. En el segundo, es la magnitud de la proporción. El primer punto de vista incidirá principalmente sobre los botánicos autores de Monografías, el segundo afectará sobre todo a los autores de Floras y los viajeros.

#### **p.1276-1277**

Dejando a un lado las diversidades que afectan a las pequeñas localidades y que pertenecen a las estaciones, es imposible ignorar el aumento general en el número de especies, en una medida similar, al caminar desde los polos hasta el ecuador. Varias de las divisiones de nuestro cuadro proporcionan una prueba de esto, en particular la comparación de Java con Nápoles y el norte de Europa (8 grados de magnitud) y la de Jamaica con Lombardía, Wurtemberg y Kasan (magnitud 11). En otras partes del cuadro, faltan los términos de comparación, o acusan las circunstancias excepcionales de las que hablaré más adelante; pero la ley general de aumento no puede discutirse.

Esta progresión, sin embargo, es irregular. Desde el polo ártico hasta el sur de Europa y hasta el sur de los Estados Unidos, es evidente. En regiones más cercanas al trópico, la sequía, a veces deplorable u otras causas, producen una disminución. Por lo tanto, la Flora del Sinaí, y la de Egipto, son singularmente pobres en comparación con las Floras de regiones de extensión similar al norte o al sur. Sin duda, la Flora del Sahara, la de Senegal, Persia, Kabul y la Baja California ofrecerían un carácter similar de pobreza [de especies], si el estado de la ciencia nos permitiera constatar estas cifras.

La presencia de cadenas montañosas en Argelia, India y el norte de México, destruye parcialmente el efecto de la sequía y, en casos excepcionales, vuelve a las latitudes de floras más o menos ricas. Pero se debe reconocer la influencia de las lluvias intertropicales para explicar la extraordinaria abundancia de especies cerca del ecuador, que es una de las características de la vegetación de los países cálidos.

El hemisferio sur presenta los mismos hechos: la rareza de las especies en algunas regiones secas cerca del trópico, por ejemplo, en el norte de Chile y en el interior del Cabo y de Nueva Holanda [Australia]; aumento relativo en Chile, y en la costa del Cabo y Nueva Holanda; y, finalmente, una rápida disminución hacia las regiones frías y húmedas situadas más al sur.

**p.1298**

## **Capítulo XXV**

### **De la División de la Superficie Terrestre en Regiones Naturales**

La opinión de los botánicos ha variado singularmente con respecto a la distinción de las regiones naturales, a veces físicas, a veces botánicas, o finalmente físicas y botánicas al mismo tiempo.

Willdenow había intentado vincular las diferentes floras a las llamadas cadenas primitivas de las montañas. Así, los Alpes habrían sido un centro de vegetación, el Cáucaso otro, etc. Desafortunadamente, los detalles de tales hipótesis no sustentan la discusión, y, además, los geólogos han demostrado que las montañas graníticas, antes llamadas primitivas, no son las más antiguas.

Las opiniones de Willdenow muestran ahora un solo mérito, el de probar el cambio que había tenido lugar en la ciencia, después que Linneo había propuesto la teoría de un centro único para todas las especies del mundo del reino vegetal. La voz de Gmelin, en favor de varios orígenes, había sido sofocada durante mucho tiempo; pero, poco a poco, el espíritu de observación, generalmente extendido, y el conjunto de los descubrimientos, han ido contra la hipótesis emitida por el ilustre sueco, debe admitirse, en un momento de irreflexión.

Los autores modernos han evitado fundamentar la distinción de las regiones botánicas sobre bases geológicas. Es una necesidad del estado de conocimiento, ya que la conexión entre los seres orgánicos actuales y las de épocas anteriores es un problema todavía muy oscuro, y también porque la edad de los terrenos recientes sería, sobre todo, un tema aún por conocer. Un día, con suerte, vamos a saber exactamente el tiempo y el alcance de cada diluvio, de cada área antiguamente ocupada por los glaciares, cada inmersión o emersión de los continentes; entonces podemos clasificar las floras de acuerdo con sus orígenes, y probablemente encontraremos cada rasgo en particular. La geología todavía está muy lejos de ofrecer bases de esta naturaleza, especialmente porque la edad de la tierra se establece normalmente por los cuerpos organizados que se encuentran allí, mientras que los naturalistas preguntamos, por el contrario, que la era de los seres organizados pueda ser probada algún día por medios puramente geológicos.

M. de Humboldt sustentó su geografía botánica en la geografía física, de la cual fue, por así decirlo, el creador. Él caracterizó las regiones principales del globo, en primer lugar, por su clima, que es resultado de la distancia desde el ecuador, de su elevación sobre el nivel del mar, y de las influencias locales de mares o continentes; luego resumió, en líneas generales, como un hombre de imaginación y observación a la vez, las características más sobresalientes de las plantas bajo las diferentes condiciones que las rodean. Evidentemente, la geografía física proporciona la base de mayor importancia para cualquier división natural del globo. La separación de continentes e islas por vastas extensiones del mar y el límite de la nieve perpetua son hechos de primer orden, ya que el mar y la nieve son obstáculos para el restablecimiento y el transporte de especies. Desafortunadamente, las otras circunstancias de la geografía física son susceptibles de una infinidad de combinaciones y modificaciones que hacen que las distinciones de las regiones sean arbitrarias. Por lo tanto, de acuerdo con la temperatura, solo podemos establecer zonas de acuerdo con los promedios del año o estaciones o meses, según las sumas de un grado de temperatura en adelante, entre los extremos del año, estaciones, meses y dependiendo de las variaciones. Todas estas condiciones afectan a las plantas, por consecuencia, todas las

regiones basadas en cualquiera de estos datos tendrán características de vegetación particulares. La humedad exhibe las mismas variaciones y no es menos importante. La duración de los días, la presencia y duración de la nieve en el suelo y otras circunstancias físicas también pueden influir. Vemos que las condiciones de esta naturaleza son excesivamente numerosas, que se entrecruzan y combinan de mil maneras, y que finalmente, cuando entramos en detalles, conducen a regiones que en todas partes muestran transiciones, o más bien dan como resultado una fragmentación indefinida de la superficie terrestre. Cada localidad tiene condiciones físicas un poco diferentes de las de las localidades vecinas. En resumen, las regiones inmensas, basadas en la distinción de los continentes y de las zonas ecuatoriales, templadas, polares, tienen a su vez subdivisiones, hasta cierto punto, arbitrarias y ciertamente en un número ilimitado. Esto es lo que resulta de consideraciones puramente geográficas y físicas.

### **p.1300-1301**

De Candolle propuso en 1820 una división del mundo, basada en consideraciones esencialmente botánicas. Él fue impactado por la circunstancia de que, dados dos puntos, muy similares con respecto a su temperatura y humedad, pero separados uno del otro, se encuentran, por ejemplo, uno en la América equinoccial, y el otro en África, también equinoccial, las especies de las dos floras pueden ser total o casi totalmente diferentes, al menos las especies de fanerógamas. Al estudiar las causas del transporte de semillas, él creyó que podría explicar el pequeño número de especies comunes a localidades muy lejanas entre sí. Él concluyó que existen las regiones botánicas, es decir, "espacios que, si exceptuamos las especies introducidas, ofrecen una serie de plantas especiales, a las que podríamos nombrar verdaderamente aborígenes". En cuanto a la aplicación, enumeró veinte regiones, y añadió que hay tal vez más, y que los límites entre muchas de ellas son desconocidos o inciertos.

Apoyándome en las mismas ideas, es decir, principalmente sobre las especies propias de ciertos países y sobre su proporción

con las especies más extendidas, en 1830 había llegado a una distinción entre unas cincuenta regiones. Cada región debe ser un espacio de país limitado, en la medida de lo posible, por límites naturales, y de tal manera que las especies que pertenecen a ella sean al menos la mitad de las que se encuentran allí. Pronto percibí que la extrema desigualdad de la amplitud de las especies en las diferentes partes del mundo nos obligaría a distinguir regiones más numerosas, y sobre todo más desiguales, si adoptáramos por completo este sistema.

En el fondo, en nuestra forma de ver, había un motivo ulterior de creación de especies en centros definidos y separados. Fue para basar una división en un principio verdadero de una tesis general, aunque vago e incierto en muchos aspectos y en los detalles. A esta falta se agregaron otras que demostraron ser puntuales. En ese momento, se olvidó demasiado el hecho de que las localidades exploradas por los viajeros eran raras y aisladas. Las colecciones presentaron para cada país una multitud de nuevas especies, y al mismo tiempo los puntos intermedios eran desconocidos y no contaban para nada. Parecían ser considerados como mares o desiertos, en lugar de pensar que ellos mismos podrían tener su propia especie y dar lugar a mezclas entre las especies de las regiones vecinas, de apariencia distinta. La naturaleza de los mapas de geografía alentó este tipo de ilusión. Recuerdo muy bien los días en que Texas no tenía nombre de ciudad, ni suelo ondulado, absolutamente nada más que un gran espacio en blanco que separaba a Estados Unidos y México. Como las plantas de estos dos países son casi todas diferentes, uno se acostumbra a mirar la zona intermedia como un Sahara, mientras que es una sucesión continua de prados fértiles, que también tienen sus especies y formaciones, o una transición, o un centro, como nos gustaría llamarlo. El desierto del Sahara mismo pronto dejará de dar la impresión que todavía está en la mente de las personas, porque estamos empezando a señalar los oasis en los mapas, y a menudo escuchamos de ciudades ubicadas en estos oasis.

El punto de vista del que partimos, mi padre y yo, tenía la desventaja de dejar de lado ciertos hechos de vegetación que caracterizan a la flora con tanta razón como la presencia de especies

particulares. Quiero hablar sobre la abundancia de algunas especies, la naturaleza, la frecuencia y la especialidad de los géneros y las familias, la cultura a menudo general de unas pocas especies, y así sucesivamente.

Schouw siguió un camino mejor cuando distinguió las regiones de acuerdo con un conjunto de caracteres botánicos:

(1) al menos la mitad de las especies conocidas deberían estar compuestas por especies peculiares de la región;

(2) una cuarta parte de los géneros debe estar en el mismo caso, o al menos las especies de estos géneros deben estar en el máximo y existir en otros lugares solo en forma de representantes aislados;

(3) ciertas familias tenían que ser peculiares del país, o encontrarse allí al menos en una proporción excepcional. En ausencia del último de estos rasgos, debemos estar contentos con el primero, y más particularmente, con marcadas diferencias de géneros.

Estas condiciones, por bien elegidas que sean, no son suficientes. No toman en cuenta la abundancia de especies, tanto espontáneas como cultivadas. El brezo común en Europa occidental, las *Pectinata* Aluees en los Vosgos, los *Abies excelsa* en los Alpes, ¿no juegan un papel inmenso? El olivo, aunque cultivado, ¿no es característico en la vegetación de ciertos países? Otras circunstancias, como la extensión de los bosques, las praderas, la proporción de especies leñosas, etc., ¿no merecerían ser incluidas como características distintivas de las regiones? Además, es imposible no darse cuenta de cómo las condiciones establecidas por Schouw son arbitrarias dentro de sus límites. ¿Por qué la mitad de las especies propias del país, y no 2/3 o 1/3? ¿Por qué una cuarta parte de los géneros, y no alguna otra fracción? Y así sucesivamente.

Schouw mismo vio los lados débiles de su método, ya que luego propuso (a) una división por regiones basada en principios absolutamente diferentes. En este nuevo modo, se basó en la temperatura promedio (la menos importante de todas), en las familias dominantes, los géneros principales, los árboles y arbustos más comunes y los principales cultivos. Abandonó los rasgos extraídos de proporciones de especies y géneros propios de cada país, probablemente debido a la dificultad de conocer los hechos, en medio de tan variadas especies y géneros repartidos entre tantos países. Schouw, en su último trabajo, no ha dado ninguna cifra para apoyar las afirmaciones sobre esta o aquella familia, tal o cual género.

En muchos casos, a uno le gustaría tener la evidencia no solo de que la familia es dominante o característica, sino también de que una división diferente de un continente no proporcionaría regiones igualmente distintas. Por lo tanto, los Estados Unidos están divididos en dos regiones, una al norte de  $36^\circ$  grado de latitud y la otra al sur; pero tendría que demostrar que al tomar el grado  $36^\circ$  al centro de una región, en lugar de llevarlo a la línea que divide los estados de Nueva Inglaterra en el norte, y la Florida en el sur, no habría ofrecido, en comparación con el centro, las condiciones que constituyen las regiones de acuerdo con el sistema adoptado. Lo mismo ocurriría para muchas otras divisiones propuestas.

En este último trabajo, Schouw usa dos modos para designar cada región. Una basada en los principales géneros o familias, es inconveniente y arbitraria; la región de Magnolia, para el sur de los Estados Unidos (no para el este de Asia); Labiés y Caryophyllées para la región mediterránea; Scitaminae, para las dos penínsulas de India, & c. La otra forma es extraña, diría un poco pueril: las regiones llevan el nombre de los autores que más han contribuido al conocimiento de la flora en cuestión. Por lo tanto, la región del mar Mediterráneo se llama la región de Candolle, ¿por qué no Sibthorp o Tournefort? El del norte de los Estados Unidos se llama Michaux, ¿por qué no Torrey, Pursh u otro botánico estadounidense? ¡Ciudad del Cabo es la región de Thunberg, como si fuera necesario recordar a un botánico cuyo trabajo era tan mediocre! Seguramente, los nombres geográficos comunes son más convenientes, más claros y están mejor protegidos de los reproches.

Varios botánicos han dado divisiones análogas a las nuestras y las de Schouw. Algunos, MM. Lindley y Bentham, por ejemplo, tenían en mente ciertas familias con las que estaban tratando, en lugar de la cuestión general de la división por regiones. Otros han tratado de perfeccionar la división de acuerdo con los propios principios de Schouw, dando, por ejemplo, una mayor atención a las condiciones climáticas y la configuración geográfica. Citaré MM. Grisebach, con motivo de las Gentianaceae, Frankenheim, en sus Memorias sobre la distribución de Rosaceae y Acanthaceae, Hinds, en memorias especiales de geografía botánica. Por último, otros botánicos, que se ocupan de varias Flores, dieron divisiones por regiones, algunas muy limitadas y locales, las otras de una extensión

que las eleva al rango de las regiones generales admitidas por Schow. La división de Brasil por M. de Martius es un ejemplo importante, especialmente porque el autor indica con motivo de Brasil, una división botánica de todo el continente de América del Sur.

Meyen, en su *Geografía Botánica*, simplemente ha dividido el mundo en ecuatorial, tropical, subtropical, etc.; luego desde la elevación sobre el mar. A partir de allí se da, de manera difusa e incompleta, un contorno de la vegetación de cada zona horizontal o vertical.

El Sr. R. Brown a menudo ha comparado floras de países a veces distantes, a veces muy juntos, algunos restringidos, otros muy extensos. No parece admitir una división de la tierra de acuerdo con regiones botánicas precisas y naturales. No he encontrado, al menos en sus obras, ninguna referencia a la existencia de tales regiones, considerado como un hecho aplicable a todos los países.

Esta revisión de la opinión de los autores conduce a resultados bastante sorprendentes.

De hecho, algunos admiten que no hay división general y positiva por región; otros lo admiten, pero luego parten de principios diferentes y llegan a regiones completamente diferentes. Incluso veo que siguiendo este o aquel principio, concluimos en regiones más o menos numerosas, que casi nunca son similares. De Candolle, Schouw (primera versión) Schouw (segunda versión), Grisebach, Lindley, Bentham, Frankenheim, Martius, Hinds y yo mismo hemos analizado el tema por separado y hemos llegado a distinguir regiones cuyo número relativo varía de 1 a 3, y de las cuales quizás ninguna es idéntica en la mayoría de nuestros trabajos. ¿Qué es una división de esta naturaleza? Debe ser arbitraria y artificial, en gran parte. Ciertamente, cuando una división parte de principios verdaderos, no debe haber tantas diversidades de apreciación. Búsquese la clasificación relacionada con las formas: tal vez las especies admitidas por Bauhin se han mantenido en los libros, la mayoría de los géneros de Tournefort son admitidos hoy en día. Esto resulta demasiado para asociaciones realmente naturales. En mi opinión, cualquier clasificación cuyos principales resultados no sean reconocidos por la mayoría de los autores, incluso por aquellos con diferentes puntos de vista, no es una clasificación natural.

Por lo tanto, tengo las divisiones del globo por regiones, propuestas hasta ahora, como sistemas artificiales en gran medida. Las reglas son demasiado arbitrarias, y las regiones obtenidas no son similares en la mayoría de los libros, ni reconocidas por el consentimiento del mayor número de botánicos.

Han perjudicado a la ciencia, lo que casi siempre ocurre cuando una división artificial se considera natural. Por lo tanto, ha sido demasiado habitual citar una u otra región como la tierra natal de una especie, mientras que una especie por lo general se extiende sobre una pequeña parte de la llamada región, o a veces la excede e invade a la que se ha denominado como otra región. Entre las especies que se dice que viven en la región del Mar Mediterráneo, hay pocas que se extienden desde España hasta Siria, o desde Marruecos hasta el Mar Negro. En las regiones más naturales es lo mismo: por ejemplo, en el sur de África, una multitud de especies, que se dice que son de ciudad del Cabo, no crecen alrededor de la ciudad del Cabo, y una gran cantidad de las de ciudad del Cabo no se extienden a los distritos del interior ni a Port-Natal; mientras que un cierto número, ciertamente, un número bastante pequeño, se encuentran en África intertropical e incluso en Abisinia. Los géneros, las familias, a menudo referidos como específicos de la región, son generalmente menos de lo que parecen. Con demasiada frecuencia se olvida que las especies, los géneros y las familias son grupos cuyas habitaciones se penetran entre sí, se mezclan y se extienden en superficies desiguales y diversas, de modo que cubren todo el mundo con una red muy desigual. El progreso de los descubrimientos niega continuamente estas divisiones del globo como regiones positivas y distintas. No hay un autor de alguna Flora que no encuentre en la provincia, el distrito o la isla que esté abordando, una especie de la región natural, distinta de los países adyacentes, o que divida el espacio que considera en regiones, de lo cual Schouw no habla, y que, sin embargo, tenga caracteres particulares. Por otro lado, una multitud de viajeros, cuando pasan de una región a otra, y especialmente cuando entran en países inexplorados, intermedios entre los ya conocidos, no pueden dejar de decir: tales Floras constituyen una región botánica intermedia. De hecho, hay en todas partes, en los fenómenos físicos

físicos y en los caracteres de la vegetación que se le atribuyen, transiciones, mucho más que saltos bruscos y obvios. Caminando del Labrador a Terranova, y de Terranova a Florida, ¿dónde están los límites naturales, obvios e indiscutibles de temperatura, humedad y vegetación diferente? Cada zona, cualquiera que sean sus leguas de extensión, ofrece un cambio de clima y ve que desaparecen algunas especies, o se modifican las proporciones de ciertos géneros y ciertas familias. La transición no es uniforme, pero existe en todas partes. Del mismo modo ocurre en la dirección de los Grandes Lagos a Louisiana y Texas; y, en la costa oeste, desde Kolzebue Sound hasta Oregon, desde Oregon hasta California, desde California hasta Panamá.

En nuestra Europa, donde las cadenas montañosas determinan, de forma excepcional, los límites naturales más positivos, las regiones no siempre son trincheras. Al pasar de la cuenca mediterránea a Laponia, nos encontramos con cambios climáticos y de vegetación muy irregulares. Estoy de acuerdo en que el refugio determinado por los Cévennes, los Alpes del Sur y los Apeninos, produce una sensible diferencia de vegetación en todos los aspectos, de un lado a otro, pero ya en la región de Languedoc, una gran cantidad de especies de la llamada región mediterránea no existe, y las principales familias no están en las proporciones que se encuentran en Córcega o Cerdeña. Por otra parte, la Lombardía y el Piamonte en un lado, el suroeste de Francia y la meseta central de España, por otro, no forman transiciones entre la región Mediterránea y la de Europa templado? Son intermedias en cuanto a las especies, los géneros principales, la proporción de familias, las culturas más aparentes, en una palabra, en todos los caracteres de la vegetación. Pasemos al norte: una especie desaparece en el centro de Francia, otra hacia la región del Rin, una tercera cruza las anteriores del noreste al suroeste, o viceversa (ver mapas 1 y 2); las familias más grandes, como las leguminosas y las compuestas, disminuyen y aumentan gradualmente. Todo esto continúa hasta Laponia, excepto en algunos distritos, donde las causas locales determinan un cambio más rápido. Entre el norte de Europa y Siberia, no hay un límite real. La mitad de las especies de fanerógamas de San Petersburgo todavía se encuentran en Dauria;

los géneros son casi los mismos; y si comparamos dos provincias cerca de los Urales, uno en Europa y otro en Asia, la transición sería insensible.

Las dificultades son las mismas para varias islas o archipiélagos. En la zona ecuatorial y en las zonas templadas, cada isla tiene características distintivas de vegetación, y es una cosa a menudo arbitraria agrupar islas más o menos cercanas, más o menos similares, para presentarlas en las obras como una región natural. ¿Agruparíamos Van Diemen con Nueva Holanda? ¿Reunión y Mauricio con Madagascar?

Si consideramos las Islas Canarias y Madeira como una región, debido a ciertos informes bien establecidos, ¿las Islas Azores y Cabo Verde tendrán que ingresar a la misma región? ¿Serán todas las islas del sur de Asia una región debido a su acercamiento y transición de una a la otra? Es evidente, a partir de estos ejemplos, que la separación física de la flora por mares o brazos de mar no simplifica la pregunta y que la constitución de regiones botánicas, en un número definido, con caracteres positivos, no es más fácil para las islas que para las fracciones de un continente.

Los obstáculos por los cuales hemos fallado en esta división por regiones botánicas son de dos categorías diferentes.

1.- Los verdaderos caracteres de la vegetación, especialmente los de importancia, se conocen solamente en un número muy pequeño de floras. Queremos evaluar el grado de similitud de dos provincias vecinas, dos islas o grupos de islas no muy distantes, y no está claro, por ejemplo, el grado de frecuencia de las especies, el grado de frecuencia de géneros y familias, asuntos complicados, de donde, sin embargo, resulta una buena parte del efecto producido por cada vegetación. La cantidad de especies y géneros específicos de cada país, o común a muchos, no siempre se observa. Si los países que estamos comparando son extensos, no podemos tener en cuenta que muchas especies están confinadas a un solo punto y de ninguna manera caracterizan la vegetación de todo el país. Flores ajenas a Europa o Estados Unidos son casi todas incompletas, y generalmente la serie de familias ni siquiera está completa; las

flores europeas y las de la Unión Americana rara vez se escribieron para trabajos de geografía botánica. A menudo no contienen hechos que serían esenciales de saber. Estamos, por lo tanto, en lo que respecta al establecimiento de áreas naturales botánicas, hasta el punto en que apenas se podrían constituir familias si supiéramos en dos tercios de los casos, la adhesión o no adhesión de los pétalos; en otros casos, la presencia de albúmina o la forma del embrión. Uno bien podría haber conocido dos o tres caracteres, más completamente de lo que uno conoce ciertos hechos de la geografía botánica, y la constitución de los grupos no sería, no obstante, menos imperfecta, superficial y, a veces, arbitraria.

2.- Los métodos lógicos, apropiados para la pregunta, no se han aplicado. Cada uno ha agrupado los países en regiones, llamadas naturales, de acuerdo con ciertos conocimientos, ciertos hechos separados del todo, y se ha olvidado que todas las buenas clasificaciones son similares en principio e incluso en su forma. Por lo tanto, cada clasificación no solo debe basarse en el conjunto de varios caracteres conocidos cuyo valor haya sido estudiado; sino también debe consistir en grupos de varios órdenes, comprendidos uno en el otro. En el presente caso, no solo se desconocían elementos importantes, sino que también se establecieron veinte regiones, o cincuenta regiones, de similar importancia, dejando de lado las divisiones superior e inferior, que, sin embargo, son bien conocidas. Hemos tratado de constituir algo así como los grupos llamados familias en la clasificación botánica, sin mencionar los otros grupos llamados clases, géneros y especies. Ahora, todo está vinculado en una clasificación natural, y es imposible establecer un grupo sin ver su lugar en el grupo superior y sus subdivisiones en grupos subordinados.

El estado de la ciencia está lejos de permitir una clasificación botánica de países según estos principios de cualquier método natural. Uno puede, sin embargo, ver las características generales de una buena división de la tierra bajo el punto de vista botánico. Ciertas consideraciones de alto orden que nos resultan familiares en los capítulos anteriores pueden y deben guiarnos.

Todos los hechos de la botánica geográfica se relacionan con dos categorías de causas:

(1) a las circunstancias anteriores al presente orden de cosas, es decir, a los hechos de la creación y la distribución más temprana de las formas de las plantas, combinadas con la disposición geográfica sucesiva de las tierras que podrían cubrirse con plantas;

(2) a los climas que han existido durante miles de años, y, en general, a las variadas circunstancias de nuestra época, que detienen, restringen o extienden las formas vegetales en la superficie de las islas y continentes tal como existen en la actualidad.

La primera de estas dos categorías de causas es probablemente la más importante, pero es la menos clara, la menos fácil de estudiar, al menos en algunos aspectos. Parte de esto se tiene en cuenta cuando consideramos las divisiones actuales de la superficie terrestre, ya que con frecuencia se remontan a épocas geológicas anteriores. Es bueno entender que al distinguir, por ejemplo, el viejo y el nuevo mundo, las zonas ecuatoriales, templadas secas, templadas, húmedas, etc., el motivo principal no es emplear divisiones más o menos convenientes, ni seguir ciegamente ciertos usos; el motivo es relacionar los hechos esenciales de la geografía botánica con sus verdaderas causas, a saber, la disyunción de los dos grupos de continentes de una era anterior a los seres organizados actuales, y la influencia actual de los climas. Agreguemos, basado en la observación, que la separación de las tierras y su lejanía son condiciones más poderosas de diferencias de vegetación que las condiciones actuales de los climas.

Estas últimas no son solo las menos importantes, sino que además son excesivamente variadas, y ya he comentado que se han extraviado en una infinidad de complicaciones y transiciones. Las subdivisiones botánicas se han vuelto en consecuencia embarazosas. Además, después de la gran división del viejo y el nuevo mundo, que ofrece ambigüedad solo en la zona polar donde los continentes se fusionan y donde los eventos previos han establecido una gran similitud de seres organizados, las divisiones menos extensas, derivado

del clima, y especialmente las subdivisiones de éstas, se vuelven cada vez más embarazosas. Esto es lo mismo que ocurre con los grupos que se refieren a la forma de las plantas: todos admiten las grandes clases, incluso las familias; varios géneros son desafiados; muchas más especies son disputadas; finalmente, cuando llegamos a las subdivisiones de las especies, estamos absolutamente en la vaguedad, nadie puede adularse a sí mismo de conocerlas a todas y caracterizarlas claramente.

El medio racional de representar la complicación extrema de los hechos en la geografía botánica es multiplicar los grupos subordinados, en otras palabras, dividir y subdividir mucho, hasta el punto de llegar a los distritos, a islas muy pequeñas, que también tienen sus propios caracteres de vegetación. Las principales divisiones geográficas, es decir, las tierras grandes o pequeñas, distantes entre sí, se dividen principalmente en regiones climáticas, que se subdividen en regiones de menor importancia, pero similares a las admitidas por Schouw. Estas regiones todavía se subdividen, casi siempre, geográficamente y botánicamente, en provincias, grupos de montañas del archipiélago o islas separadas; que todavía consisten en distritos de montaña o islas; finalmente, llegamos a las localidades que son aquí el término extremo, como los individuos en la clasificación botánica.

No intentaré proponer una división basada en estas bases naturales. Esta sería una tarea imposible, ya que en la mayoría de los países solo se conoce una pequeña parte de los caracteres de la vegetación. En el estado actual de la ciencia, debemos limitarnos a comparar, cuando sea posible, la vegetación contenida dentro de los límites de la geografía física con otras, sin preocuparnos si los países con los que estamos tratando deberían, en la clasificación general, tratarse como regiones grandes, como subregiones, distritos, etc. Cualquiera que sea el grado en esta jerarquía de una clasificación natural, cada reunión geográfica de plantas ofrece ciertos caracteres, ciertas relaciones y ciertas diferencias, en comparación con las plantas de diferentes países. Quedemos satisfechos con estas observaciones

parciales. En general, pero en un futuro lejano, cuando las Flores locales serán infinitamente más numerosas, menos imperfectas y estarán más estrechamente relacionadas con los límites físicos y no puramente políticos, esta clasificación de la geografía botánica será la única verdadera y natural. Una clasificación complicada, que resumirá el estado actual del reino vegetal, e incluso arrojará una gran luz sobre su estado anterior.

## **Capítulo XXVI**

### **Reseña General de la Vegetación en Varios Países Según sus Especies, Géneros y Familias Originales.**

#### **Artículo I. Necesidad de Estas Investigaciones; Autores Pioneros.**

La flora de cada país ha sido considerada durante mucho tiempo como una cierta unidad. Al buscar fronteras naturales y establecer áreas o subdivisiones de regiones, cada autor se enorgullecó de hacer desaparecer las anomalías, y lo logró en cierta medida. Sin embargo, debe admitirse que la vegetación de un distrito, aunque sea natural, no contiene los caracteres que, en otros fenómenos, revelan una verdadera unidad, por ejemplo, elementos constitutivos que ofrecen relaciones numéricas o armónicas, necesarias y definidas. Sin duda, las consideraciones con las que terminé el capítulo anterior dejan clara una de las causas de la falta de unidad de varias floras; pero hay otra más importante que se debe a la naturaleza compuesta de cada reunión de plantas.

De hecho, el estado actual de la geología y la historia natural nos obliga a considerar que la flora, incluso la más limitada y homogénea, está compuesta por elementos de una época y, a menudo, de un origen diferente. Las especies actuales se remontan a épocas geológicas más o menos lejanas; lo repetí una y otra vez y lo probé muchas veces en este libro. La superficie de la tierra ha cambiado antes de

nuestro tiempo; los climas también han variado, debido a la distribución relativa de tierras y mares, de superficies altas y superficies deprimidas; los medios de transporte y las conexiones entre las superficies cubiertas por plantas han cambiado. Todos estos hechos, en su generalidad, son incontestables, aunque, sin duda, las aplicaciones a cada país están rodeadas de oscuridades y dificultades. La vegetación de un país es, por lo tanto, el resultado de una serie más o menos larga de eventos geológicos y geográficos, que se producen desde la creación de cada familia, género, especie y tal vez incluso de varias razas. Existen bases relacionadas con la distribución primitiva de estos grupos en el momento de su aparición, y modificaciones más o menos numerosas debido a las circunstancias que siguieron. La inmensidad de las preguntas así planteadas haría lamentable el trabajo de buscar regiones naturales y escribir Flores locales, si no percibiéramos, por el contrario, que los geólogos necesitan estos trabajos de geografía física y botánica, para llegar un día a demostrar lo que solo pueden conjeturar en el estado actual de conocimiento.

El impulso hacia este tipo de investigación parece haber comenzado a partir de Sir Charles Lyell. No es que otros no hayan insistido ante de él sobre el papel principal que han tenido sobre las condiciones actuales, las condiciones de épocas geológicas anteriores. M. Constant Prévost lo había hecho primero, si se me permitiera apreciar el progreso de una ciencia de la que no me ocupo particularmente; pero el geólogo inglés ha prestado especial atención a las consecuencias del sistema de causas presentes, con respecto al desarrollo y las relaciones geográficas de los seres organizados. Él estudió la especie como un verdadero naturalista. Buscó seguir sus migraciones y sus posibles modificaciones, a través de una serie de cambios externos, que demostró que eran fáciles e incluso probables en el curso natural de los fenómenos. Sus ideas se hicieron populares en Inglaterra y América.

Los Sres. Charles Darwin, Edouard Forbes y Hooker Jr. siguieron esta dirección, justificándolo por muchos detalles bien observados. El último de estos autores se complació en rendir homenaje a Sir Charles Lyell de una manera muy expresa y recomendó especialmente la lectura de sus Principios de Geología.

Recordaré, acompañándolas con reflexiones y explicaciones, las hipótesis de Forbes sobre los orígenes de la vegetación europea, hipótesis adoptadas, con ciertas modificaciones, por MM. Ch. Martins y Hooker Jr. Como se basan en hechos bien establecidos de la geología, al menos cuando se toman en su esencia y de acuerdo con Forbes, están de acuerdo con los datos zoológicos y merecen una atención seria por sí mismos, y por su método. Sin embargo, tendré que mostrar su insuficiencia y los errores en los que uno puede caer fácilmente al comprometerse exclusivamente con tales consideraciones. Finalmente, hablaré sobre las hipótesis que pueden hacerse sobre otros países, donde desafortunadamente todavía no podemos confiar en índices geológicos de cierto valor.

**p.1330**

África y América parecen nunca haber tenido comunicaciones, excepto en el norte, por Europa y las regiones árticas. Ciertas especies, principalmente acuáticas y de una naturaleza propia para soportar climas muy diferentes, fueron capaces de extenderse en un momento remoto por este gran circuito, pero las especies ecuatoriales o del sur no pudieron. Las que son comunes a ambos continentes son extremadamente raras, siempre que se tenga cuidado de no contar las especies transportadas por el hombre y las corrientes. He hecho grandes esfuerzos para dibujar la imagen completa en el Capítulo X, p. 1025. Su número no llega a 40, de las aproximadamente 60,000 fanerógamas de estas dos grandes partes del mundo. Estas especies disjuntas, sin probabilidad de transporte actual, son casi todas plantas de lugares húmedos o marismas. La proporción de Monocotiledóneas es considerable. Las familias de una época probablemente reciente están representadas por una sola especie, una Compuesta, sin vilano, pero de lugares húmedos, el *Epaltes brasiliensis*, DC. Por lo tanto, podemos sospechar una comunicación anterior, no muy extensa o no muy duradera, en una época de humedad general; sin embargo, desde la existencia de la gran mayoría

de las especies presentes, todas las comunicaciones han cesado, y los intercambios pudieron haber tenido lugar solo por los medios muy insignificantes de las corrientes e incluso por las condiciones de transporte modificadas por el hombre.

Un número bastante grande de especies se extiende desde el este de Brasil hasta Guyana y las Indias Occidentales. La presente analogía de los climas es apenas suficiente para explicar este hecho, debido a los brazos marinos interpuestos, y al área generalmente pequeña de las especies de América Ecuatorial. Podemos vislumbrar en este hecho, y en la gran cantidad de especies comunes a las montañas de las diversas islas de las Indias Occidentales, un índice de uniones o comunicaciones anteriores que ya no existen.

Algunas especies compartidas entre California y Chile no pueden haberse diseminado en nuestro tiempo. Dado que viven en las partes más bajas de estas dos regiones templadas, podríamos suponer que se han extendido a través de la Cordillera, y en una posición más elevada a medida que nos acercamos al ecuador. Esto requeriría agregar la hipótesis de una elevación mayor, al mismo tiempo, en las montañas del istmo de Panamá. El Dr. Hooker ya ha hecho esta suposición para explicar las especies de la Patagonia, y generalmente de América del Sur, que son similares a las de la región ártica.

### **p.1334**

Para aquellos que admiten la variabilidad indefinida de las especies, bajo la influencia del tiempo y las diferentes circunstancias externas, las especies análogas en dos países son probablemente derivaciones diferentes de la misma forma primitiva. He tratado esta teoría en el capítulo XI. Es imposible para mí admitirlo como general y como demostrado. Tal vez algunas formas muy similares, llamadas especies, a las que deberíamos llamar más bien subespecies o razas, deben su origen a esta causa, pero en cuanto a la inmensa mayoría de las plantas, no es posible, ya que este tipo de modificación presupone el aislamiento, y las especies análogas generalmente se yuxtaponen o se juntan.

Los naturalistas de otra escuela, que creen en una especie más o menos fija, están obligados a recurrir a otras hipótesis sobre los géneros y familias divididos entre varias floras. Estas hipótesis se relacionan con tres categorías de fenómenos:

(1) cambios en la habitación como resultado de cambios en el suelo y el clima;

(2) extinciones de especies y, en consecuencia, de géneros, o incluso de familias;

(3) circunstancias relacionadas con la creación de los seres organizados. Veremos que es necesario combinar estas diferentes causas, ya que todas han tenido que ejercer una influencia en cada caso particular.

Puede haber ocurrido que en una vegetación que ha sido común a un vasto continente durante un cierto período, después de una separación en dos países, y cambios desiguales en los climas de estos dos países, las especies de un género estén completamente extinguidas en un país, y las especies de otro género se hayan conservado en parte en ambos. Si, en este momento, una reducción del terreno se extendiera hacia el Golfo de Carpentaria hasta el punto de dividir Nueva Holanda en dos islas, primero se extinguirían las especies del desierto central, que son más locales o las que temen una humedad extrema, entonces, durante una serie de siglos, familias, géneros y especies, en grandes cantidades, serían comunes a ambas islas; finalmente, por una disminución gradual o por el efecto de nuevos eventos, la especie común desaparecería, a veces en una isla, a veces en la otra, y finalmente podría haber un momento en que siendo una de las islas más pequeña, húmeda o menos elevada que la otra, ya no presentaría especies comunes, sino que solo habría varias especies de algunos géneros, o de los diversos géneros de algunas familias.

Esta hipótesis se puede aplicar, afortunadamente, a las islas del mismo archipiélago, que ofrecen diferentes especies del mismo género. Este curioso fenómeno, observado en las Islas Canarias, las Islas Galápagos y otras islas, no puede venir de influencias locales sobre las especies, ya que los climas son similares, a la misma altura en las islas más cercanas.

Difícilmente se comprende cómo una creación primitiva los habría hecho diferentes. Parece más fácil admitir un tiempo prolongado, durante el cual erupciones volcánicas u otras causas habrían destruido aquí y allá varias especies y habrían dejado diferentes especies del mismo tipo en ciertas cumbres insulares. Las propias Islas Galápagos, a pesar de su reciente aparición, han podido atravesar una serie de eventos geológicos, o al menos es difícil demostrar que esto no sucedió. No tienen suelo de sedimento, y sus volcanes deben haber emergido sobre el nivel del mar, en una época antigua (ver Darwin); pero una vez hubo islas entre este archipiélago y América. Si la superficie de la tierra se ha colapsado en esta dirección, ¿cómo probarlo? De manera similar, entre Juan-Fernández y Chile, entre Santa Helena y África, etc. El mar oculta, tal vez, en sus profundidades, terrenos sedimentarios que observarían las relaciones antiguas. Por lo tanto, cuando nos damos cuenta que sobre las montañas Galápagos hay Cactus similares a los de los Andes, de compuestas análogas a las del Altiplano Mexicano, aunque pertenecientes a diferentes especies, incluso diferentes géneros de tribus similares, no es imposible que sea el resto de una antigua vegetación uniforme, extendida, con muchas especies idénticas, de las cuales una multitud habría desaparecido a veces en dos de los países que se comparan, a veces en uno. A veces no habría más especies idénticas; en otros casos, habría un pequeño número.

Al transportar este tipo de hipótesis a la vegetación anterior, se puede imaginar que la flora eocena se extendió desde Europa al Mar del Pacífico, y que las especies no idénticas aunque congéneres que existen actualmente en las islas de la Sonda, etc., son una continuación de las especies contemporáneas de nuestras especies eocenas, aunque diferentes. Se puede suponer que la flora actual del sur de los Estados Unidos es una continuación de nuestra flora pliocena europea, al menos de otras especies que vivieron en este tiempo, y estas mismas floras están vinculadas con la de Japón, a pesar de las diversidades específicas. El Sr. Agassiz consideró la flora

de los Estados Unidos y la de Japón como más antiguas que nuestra flora europea actual. Él se basa en tales consideraciones; pero, afortunadamente, le da más peso a los hechos geológicos.

La objeción, me parece, está en el pequeño número de especies idénticas entre los países que se comparan. ¿Por qué deberían ser comunes varios géneros entre el este de los Estados Unidos y Japón? ¿Se habrían extinguido las especies supuestamente idénticas en el origen y no las otras especies? Al formular la pregunta de este modo, uno se inclina a la idea de que las dos vegetaciones eran análogas, antes como ahora, con identidades específicas muy raras, y por tanto se rechazan otras hipótesis sobre una naturaleza completamente diferente de la vegetación, hipótesis que se refieren al origen mismo de los seres organizados.

Es imposible, de hecho, no sentir una influencia misteriosa e inexplicable, sobre la distribución primigenia de las clases, familias, géneros, especies, razas, en una palabra, de las formas más o menos análogas en el momento de su aparición. Cada grupo tiene un centro geográfico más o menos extendido; cada tierra, a excepción de las pequeñas islas cuya vegetación parece haber sido destruida por los volcanes y las regiones que han surgido recientemente del mar, presenta formas características. No podemos imaginar en absoluto un estado de cosas en el que cada grupo se hubiera reducido a un solo individuo, y aun así la primera situación del individuo habría producido inmensas consecuencias a través de las épocas geológicas. Ya sea que miremos a un país u otro, a un período u otro, siempre son miles de millones de plantas más o menos diferentes que están disponibles para nuestros ojos o nuestra imaginación, y se agrupan geográficamente, como están desde el punto de vista de sus formas y cualidades fisiológicas.

Hablando así, lo admito, se narran los hechos; no se da ninguna explicación, ni siquiera hipotética. Esto no es un camino a seguir. Pero desde el momento en que uno desea analizar las circunstancias particulares de cada grupo y cada país, uno reconoce estar en un campo que es demasiado indefinido para hacer hipótesis.



Figura 6. Alphonse P. de Candolle, 1834.

¿Los grupos naturales se han sucedido en un orden definido, ya sea en el mundo en general o en cada país? es decir, en la serie de miles de siglos que han pasado desde la creación de las plantas, las fanerógamas surgieron después de las criptógamas, las Dicotiledóneas después de las monocotiledóneas, las compuestas después de las otras familias, etc.? ¿Ha ocurrido esta evolución simultáneamente en todos los países, o en todas las tierras, después de una cierta duración de sus especies? Estas son las inmensas preguntas que son fáciles de plantear e imposibles de resolver en el estado actual del conocimiento. La poca información que tiene a menudo contribuyen a hacer que se cambie de una hipótesis a otra. Por lo tanto, cuando vemos que islas como la de Juan Fernández y Santa Elena, pobladas principalmente por dos categorías de formas, una muy antigua en el mundo (helechos), otra reciente (Compositae y Campanulaceae), casi sin intermediarios, uno se pregunta si la creación de formas vegetales ha sido suspendida desde hace mucho tiempo en estas islas, y si las compuestas habrían aparecido en estas regiones remotas, como en Europa, durante el período terciario, por una causa general, y no local. Por otro lado, al ver la riqueza de formas vegetales surgidas en algunas zonas que no han sido devastadas en varias épocas geológicas, incluso en el mismo país aislado o casi aislado, como Nueva Holanda y el Cabo, uno se siente tentado a creer en la evolución regular de formas cada vez más complicadas, en cada superficie terrestre, independientemente de lo que ocurra en otros lugares. Uno se acerca más a este sistema cuando se ve en la zoología que las especies extintas de una región a menudo se parecen a las especies que han tenido éxito en la misma región; que, por ejemplo, Nueva Holanda se distinguió por sus Marsupiales, y Brasil por sus Tapires, Roedores, Monos, etc., en tiempos anteriores como en el nuestro; que los fósiles cuadrúmanos de América tienen el sistema dental de los actuales cuadrúmanos de esta parte del mundo, y los fósiles cuadrúmanos de Europa y del viejo mundo, presentan el mismo sistema dental que los actuales. Por último, la distribución de ciertos grupos en alguna parte del mundo como los Stylidiées en Nueva Holanda y los países vecinos, los cactus en América, etc., y la extensión de los grupos característicos de un continente en islas

independientes que en de alguna manera se convierten en apéndices desde este punto de vista de géneros o familias, como las Galápagos de América, Santa Elena de África; todos estos fenómenos suponen una ley de la evolución, o más bien de creaciones locales, según la cual cada flora o fauna dependería, hasta cierto punto, de la que le precedió. El vínculo entre los sucesivos seres organizados de la misma parte del mundo elude a quienes rechazan la idea de una transformación de una familia a otra, de un género a otro, incluso de una verdadera especie a otra; pero el estudio de los hechos geográficos y paleontológicos nos remite a la idea de un vínculo, es decir, de una relación de causa y efecto entre los seres organizados de un período en una región, y de aquellos que continúan en la misma área, a menos que, según las circunstancias locales, fueran importados de áreas vecinas.

Al final, la ley primordial de los hechos está en la creación y en la primera distribución de los grupos que han aparecido sucesivamente; las modificaciones secundarias provienen de comunicaciones y separaciones de superficies terrestres o alteraciones de climas que pueden haber tenido lugar, como resultado del descenso y la elevación de los terrenos, durante la inmensa serie de eventos geológicos.

El curso regular de la ciencia debería ser:

(1) para determinar mediante la distribución geográfica de los grupos y la influencia de las condiciones externas, lo que se explica por las circunstancias actuales;

(2), buscar en otros fenómenos lo que puede explicarse por causas secundarias en cada parte del mundo y en cada época;

(3) deducir de ello lo que constituye la ley principal de sucesión y distribución geográfica de los seres organizados.

Me he esforzado en este trabajo para estudiar el primer punto, con respecto a las plantas. El segundo depende del progreso gradual de la geología y la paleontología. El tercero es la última palabra de la ciencia, que quizás nunca se pronuncie, debido a la insuficiencia de nuestros medios de observación y la llegada tardía del hombre al teatro de fenómenos que le gustaría entender y explicar.

**p.1339**

**Libro Cuarto.**

**Conclusiones Generales.**

**Capítulo XXVII.**

La vegetación actual es la continuación, a través de numerosos cambios geológicos, geográficos y más recientemente históricos, de vegetaciones anteriores. La distribución de las plantas en nuestro tiempo está íntimamente ligada a la historia del reino vegetal.

Afortunadamente, para explicar los hechos actuales, no es necesario adoptar una opinión sobre las hipótesis más oscuras de la cosmogonía y la paleontología, por ejemplo, sobre el modo de creación de especies, sobre el número de individuos de cada especie en el origen y en su distribución primitiva. La geografía botánica puede indicar ciertas probabilidades, apoyar ciertas teorías al respecto; pero las circunstancias principales de la distribución actual de las plantas dependen de causas menos antiguas y menos oscuras. Para entenderlas, basta con admitir, lo cual es probable a partir de un conjunto de hechos y razonamientos, que los seres organizados de diferentes formas hereditarias (clases, familias, géneros, especies, razas) han aparecido en diferentes regiones en períodos variados, el más simple probablemente el primero, el más complicado después; que cada uno de estos grupos ha tenido comúnmente un centro primitivo de habitación más o menos vasto; que durante toda su vida puede haber llegado a ser más común o más raro, tomar una habitación más extensa o restringida, de acuerdo con la naturaleza fisiológica de las plantas que la componen, los medios de propagación y difusión de los cuales son la ausencia o presencia de animales que los atacan, la forma y extensión de la superficie terrestre, la naturaleza de los climas sucesivos en cada país y los medios de transporte resultantes de la posición de los mares y las superficies terrestres; que muchos de estos grupos han dejado de existir, mientras que otros han aparecido en mayor número, al menos si comparamos la época actual con las épocas más antiguas: en fin, que la época

geológica reciente, el llamado "cuaternario" (el que precedió a la existencia del hombre en Europa y siguió a los últimos levantamientos de los Alpes), duró varios miles de años, durante los cuales se produjeron importantes cambios geográficos y físicos en Europa y en algunos países vecinos, mientras que otras partes de la tierra no cambiaron o tuvieron otras modificaciones.

Estos principios de geología y paleontología reducidos, como vemos, a términos muy generales y difícilmente discutibles, son suficientes para explicar los hechos de la geografía botánica, o al menos para dar la naturaleza de la explicación, que el progreso de varias ciencias luego tendrá que completar. Los fenómenos más numerosos, más importantes y, a veces, más bizarros de la distribución actual de las plantas pueden explicarse por estas causas precedentes o por una combinación de estas causas anteriores y de causas anteriores, a veces primitivas. Las causas físicas y geográficas de nuestro tiempo juegan un papel muy secundario. He demostrado que, a partir del hecho original, imposible de entender, o más bien de explicar, de la creación de cada forma en un determinado país, en un momento dado, podemos o debemos explicarlo principalmente por causas posteriores, antes de nuestro tiempo:

- (1) el área muy desigual (o área de la habitación) de familias, géneros y especies;
- (2) la disyunción de la habitación de algunas especies;
- (3) la distribución actual de especies del mismo género y de la misma familia en la habitación del género y de la familia;
- (4) las diferencias de la vegetación entre países ahora análogos en clima o muy juntos sin ser contiguos, y las similitudes entre localidades o países muy distantes, sin posibles comunicaciones en la actualidad.

Los únicos fenómenos que pueden explicarse por medio de las circunstancias actuales son:

- (1) la delimitación de especies y, en consecuencia, de géneros y familias, en cada superficie terrestre donde existen;
- (2) la distribución de individuos de una especie en el país que ocupa;

- (3) el origen geográfico y la extensión de las especies cultivadas;
- (4) naturalizaciones de especies y el fenómeno inverso de creciente rareza;
- (5) la desaparición de las especies contemporáneas por el hombre.

Podemos ver que las causas primitivas y anteriores son aún preponderantes; pero la creciente actividad del hombre las borra todos los días, y no es uno de los méritos menores de nuestra civilización moderna darse cuenta de una multitud de hechos, de los cuales nuestros sobrinos nietos ya no tendrán pruebas materiales visibles.

En conclusión, me limito a estas breves conclusiones. Entrar más en detalle sería repetirme, porque al final de cada capítulo y varios artículos, di un resumen, expresando lo que sigue de la reunión de hechos, su discusión y su comparación. Remito al lector a estos resúmenes parciales.

Wallace, Alfred R. 1876. The Geographical Distribution of Animals. Vol. I. Harper & Brothers. Nueva York, 78 - 81 pp.

Wallace, Alfred R. 1876. The Geographical Distribution of Animals. Vol. II. Harper & Brothers. Nueva York, 51 - 53 pp.

## La Distribución Geográfica de los Animales de Alfred R. Wallace



### Volumen I

*Región Neotropical.*- Se mantiene el nombre original de Mr. Sclater para esta región, ya que el cambio de nomenclatura siempre es malo; y ni el nombre sugerido por el Profesor Huxley “Austro-Columbia” ni el nuevo propuesto por Sclater “Dendrogaea” parecen ser una mejora. La región es esencialmente de tipo tropical y la porción extratropical de ella no es suficientemente importante para hacer que el nombre sea inapropiado. La propuesta del profesor Huxley no está libre del mismo tipo de críticas, pues implicaría que la región fuera exclusivamente sudamericana, cuando una parte importante de Norte América pertenece a ella. Esta región incluye Sudamérica, las Antillas y Norte América tropical; y posee más familias peculiares de vertebrados y géneros de aves y mamíferos que cualquier otra región (p. 78).

Subdivisiones de la Región Neotropical.- La gran masa central de Sudamérica, desde las costas de Venezuela hasta Paraguay y el Este de Perú constituyen la principal división, y podría nombrarse como la subregión Brasileña. Es en su totalidad un área boscosa; sus formas más notables son tipos arbóreos altamente desarrollados; y muestran todas las características de este rico y variado continente en su máxima expresión.

La segunda, o subregión Chilena, consiste de planicies abiertas, pampas y montañas en el extremo sur del continente; y debemos incluir aquí el lado oeste de los Andes como el límite con el bosque cercano cerca de Payta, y toda la meseta alta Andina hasta los 40 de latitud sur; lo cual la hace coincidir con el área de distribución de los Camelidae y Chinchillidae.

La tercera, o subregión Mexicana, consiste de América Central y el Sur de México, aunque no tiene características distintivas (p. 79), excepto por la ausencia de algunos de los grupos Neotropicales más altamente especializados. Sin embargo, es una división conveniente, ya que comprende la porción del Continente Norteamericano que pertenece zoológicamente a Sudamérica.

La cuarta, o subregión Antillana, consiste de las islas de las Indias Occidentales (excepto Trinidad y Tobago, las cuales son porciones separadas del continente y deben agruparse en la primera subregión); y éstas reproducen, en un grado mucho menos marcado, los fenómenos que se presentan en Madagascar. Los mamíferos terrestres están casi enteramente ausentes, aunque las islas más grandes poseen tres géneros, todos peculiares a ellas. Las aves pertenecen a las formas de Sudamérica, aunque incluyen muchos géneros peculiares. Los moluscos terrestres son más variados y abundantes que en cualquier otra parte del globo de extensión similar; y si tan solo esto fuera considerado, las Antillas constituirían una región zoológica importante.

*Región Neártica.*- Esta región comprende toda la zona templada de Norte América y Groenlandia. Las tierras árticas y las islas más allá del límite de las áreas con árboles forman un territorio de transición con la región Paleártica, pero incluso allí hay algunas especies características. El límite sureño entre esta región y la Neotropical es un tanto incierta; pero puede ser trazado más o menos a lo largo del Río Grande del Norte en la costa este, y un poco al norte de Mazatlán hacia el oeste; mientras que en la meseta central desciende bastante más hacia el sur, y podría quizás incluir todas las tierras altas y abiertas de México y Guatemala. Esto coincidiría con el área de distribución de varios géneros Neárticos característicos.

Distinción de la región Neártica de la Paleártica.- La región Neártica posee doce familias peculiares de vertebrados o una décima parte de su número total. Tiene también veinticuatro géneros peculiares de mamíferos y cincuenta y dos de aves, en cada caso casi un tercio de todos los que posee. Esta proporción es casi la misma en la región Paleártica, mientras que el número de familias peculiares de vertebrados es mucho mayor. Ya se ha visto que tanto Mr. Blyth como el Profesor Huxley están dispuestos a unir esta región con la Paleártica, mientras que el Profesor Newton, en la nueva edición de su artículo sobre las aves de la *Enciclopedia Británica*, piensa que en lo que respecta a esta clase difícilmente se puede afirmar que sea más que una subregión de la Neotropical. Estas ideas son mutuamente destructivas, pero se mostrará en el lugar adecuado, que sobre bases independientes la región Neártica puede sostenerse con mucha propiedad (p. 80).

*Subdivisiones de la Región Neártica.*- Las subregiones dependen de las grandes características físicas del terreno, y han sido en algunos casos definidas con gran precisión por los naturalistas americanos. Primero tenemos la subregión Californiana, consistente en California y Oregon – un estrecho tramo entre la Sierra Nevada y el Pacífico, aunque caracterizado por un conjunto de especies peculiares y por varios géneros que no se encuentran en ninguna otra parte de la región.

La segunda, o la subregión de las Montañas Rocallosas, consiste en esta gran cadena montañosa con sus mesetas, y las mesetas y praderas centrales más o menos por los 100o de longitud oeste, aunque incluyen Nuevo México y Texas en el sur.

La tercera y más importante de las subregiones, que puede ser llamada Aleganiana, se extiende hacia el este hasta el Atlántico, incluyendo el Valle del Mississippi, las Montañas Aleganias y el este de los Estados Unidos. Esta es un área de bosques antiguos, y contiene la mayoría de tipos animales característicos de la región.

La cuarta, o subregión Canadiense, comprende toda la parte norte del continente desde los grandes lagos hasta el océano Ártico; una tierra de bosques de pino y desiertos yermos, caracterizados por tipos árticos y la ausencia de muchos de los géneros que distinguen las porciones más sureñas de la región.

## Volumen II

### *III. América Nortropical, o Subregión Mexicana*

Esta subregión tiene una extensión relativamente pequeña, consiste en un cuello terrestre irregular, de alrededor de 1,800 millas de largo, que conecta los continentes de Norte y Sur América. Casi toda el área es montañosa, y de hecho es una extensión de las extensas Montañas Rocallosas. En México forman un amplia meseta, de 6,000 a 9,000 pies por encima del nivel del mar, con numerosos picos volcánicos que van desde los 12,000 hasta los 18,000 pies de altitud; aunque en Yucatán y Honduras, el terreno es menos elevado, aunque sigue siendo montañoso [Nota de los autores: sorprende que diga que Yucatán sea un terreno montañoso]. En las costas del Mar Caribe y el Golfo de México, hay una franja de tierra baja de 50 a 100 millas de ancho, más allá de la cual se elevan abruptamente las montañas; pero en el lado del Pacífico, esa franja casi no existe, con montañas que se elevan casi inmediatamente desde la costa marina. Con excepción de la meseta elevada de México y Guatemala, y el extremo de la península de Yucatán, todo el resto de América Central está cubierto con bosques; y en tanto que su superficie está frecuentemente cortada en colinas y valles, y el suelo de una gran porción de ella es muy fértil, está muy bien adaptada para soportar una fauna variada, así como una vegetación de lo más exuberante. Aunque muchos tipos Neotropicales peculiares están ausentes, todavía posee un amplio suministro de formas genéricas y específicas; y en lo que se refiere a las aves e insectos, quizá no es inferior a la porción más rica de Sudamérica en cuanto al número de especies que se encuentran en áreas de igual tamaño (p. 51 y 52).

Debido al hecho de que la anterior República de México comprendía una gran parte de territorio que perteneciente a la región Neártica, y a que muchos grupos Neárticos se extienden a lo largo de las tierras altas hasta la propia ciudad capital de México, e incluso hasta una distancia considerable hacia el sur, se vuelve muy difícil el determinar qué animales realmente pertenecen a esta

subregión. Sobre las tierras bajas, predominan las formas tropicales hasta los 280 de latitud Norte; mientras que sobre las cordilleras, las formas templadas prevalecen hasta los 200 y se extienden mucho más hasta los trópicos.

Mammalia.- Existen muy pocas formas de Mammalia peculiares restringidas a Norte América tropical; lo cual no es sorprendente si se considera la pequeña extensión de esta subregión, así como la facilidad de comunicación con las regiones adyacentes. Una forma peculiar de tapir (*Elsamognathus bairdi*) habita América Central, desde Panamá hasta Guatemala, y junto con *Myxomys*, un género de Muridae, es todo lo que hasta el presente se ha descubierto. *Bassaris*, una forma notable de Procyonidae, se ha incluido en la región Neártica, aunque se extiende hasta las tierras altas de Guatemala. *Heteromys*, un género peculiar de Sacomysidae o ratas con abazones, habitan México, Honduras, Costa Rica y Trinidad. Aquí se extienden cinco géneros de monos, - *Ateles*, *Mycetes*, *Cebus*, *Nyctipithecus* y *Saimiris*; sólo los dos primeros alcanzan México y los últimos sólo llegan hasta Costa Rica. Otras formas típicas Neotropicales son Galera, la tayra, perteneciente a la familia de la comadreja; *Nasua*, el coatimundi, *Dicotyles*, el pecarí; *Cercolabes*, el puercoespín de árbol; *Dasyprocta*, el agutí; *Coelogenys*, la paca; *Choloepus* y *Arctopithecus*, los perezosos; *Cyclothurus*, un hormiguero; *Tatusia*, un armadillo; y *Didelphys*, un oposum. De las formas norteñas, *Sorex*, *Vulpes*, *Lepus* y *Pteromys* alcanzan Guatemala (p. 53).

Aves.- La productividad de esta área en aves, puede ser estimada del hecho de que los señores Salvin y Sclater han catalogado más de 600 especies del territorio relativamente pequeño de Guatemala, o la porción de América Central entre México y Honduras.



Figura 5.Región Neotropical (tomado de Alfred R. Wallace, 1876,Vol.II, p.1).

## Estudios Sobre Patrones la Vegetación de México



En el siglo XIX, se utilizó indistintamente el término ‘región botánica’ para referirse a patrones de distribución congruente entre taxones de distribución restringida (regiones botánicas hoy llamadas áreas de endemismo) o de distribución amplia incluyendo amplias disyunciones (denominadas como patrones de distribución o dispersión). Pero también denominaron regiones botánicas a los conjuntos de plantas asociadas por su arquitectura determinada por sus respuestas al ambiente (formas de vida), los cuales son responsables de la apariencia o fisonomía de la vegetación. Hoy en día, esa tradición de estudio está orientada al análisis geográfico y sistemática de biomas, formaciones y asociaciones vegetales.

La revista *La Naturaleza* (1871-1886; 1887-1912) publicó trabajos originales en todos los enfoques de la geografía de las plantas. Esta revista fue el órgano de difusión de la Sociedad Mexicana de Historia Natural (SMHN), fundada durante la convulsionada restauración de la república, en 1868, apenas un año después de la derrota de Maximiliano de Habsburgo y la expulsión del ejército francés.

La Naturaleza publicó traducciones de trabajos clásicos de los más destacados naturalistas del mundo, como Alexander von Humboldt y Agustín de Candolle, como de los precursores de la Botánica en México, como Mariano Mociño. Los fundadores de la revista insistieron de forma recurrente en la necesidad de emprender el inventario de la biota mexicana como parte esencial de un moderno proyecto de nación.

En esta sección se compilan cuatro trabajos orientados al estudio de la vegetación de México. Se incluyen trabajos de Alfonso Herrera Fernández (1838-1901), Mariano de la Bárcena (1842-1899) y de August Grisebach (1814-1879), botánico alemán de la Universidad de Gotinga.

El capítulo Apuntes para la Geografía Botánica de México fue escrito por Alfonso Herrera Fernández, socio de número fundador de la SMHN, es una breve introducción a las ‘regiones botánicas’ de Humboldt (caliente, templada y fría).

El capítulo La Vegetación de México de A. Grisebach es un extracto de su obra en alemán *Die Vegetation der Erde nach ihrer klimatischen Anordnung. Ein Abriß der Vergleichenden Geographie der Pflanzen*, publicada en 1874. Se trata de una revisión de la vegetación de México que parte de las observaciones de Humboldt, pero que se basa en observaciones más detalladas y datos más abundantes. Sus observaciones sobre la vegetación de México pueden sintetizarse en una cita textual de su obra:

“La mayor parte de los rasgos característicos que ofrecen los diversos paisajes del globo, se encuentran reunidos en la flora de México. Humboldt ha sostenido que los Andes reproducen en pequeña escala la fisionomía 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 a las formas vegetales de la zona templada una mayor extensión geográfica.”

Los dos capítulos del ingeniero de la Bárcena, quien se incorporó a la SMHN en 1871, parten del mismo patrón de Humboldt sobre la tendencia de la sucesión de formas de vida vegetal en relación

con el clima, que muestra cierta analogía en la sucesión altitudinal y latitudinal. Pero, dada su formación de geólogo, aporta elementos para explicar cómo es que la naturaleza del sustrato puede alterar estos patrones.



## Estudios Biogeográficos en la Biota Mexicana del Siglo XIX



Apuntes Para la Geografía Botánica de México  
por Don Alfonso Herrera, Socio de Número 1

### I

Las plantas han sido clasificadas por familias fundándose en el conjunto de sus caracteres principales, y también por las localidades en que habitan, que es lo que constituye la base de la Geografía botánica.

La segunda clasificación, aunque por decirlo así, más material que la primera, se halla sin embargo menos adelantada.

Este fenómeno paradójico no solo es peculiar a la botánica, se verifica en todas las luchas de la inteligencia con la naturaleza. Allí donde el espíritu cría sus clases y sus abstracciones, se mueve con entera libertad y su marcha es más rápida que cuando obrando sobre hechos concretos que se hallan fuera de él, tiene que oponer sus fuerzas limitadas a la barrera del infinito. Por esto las matemáticas, que son una creación puramente humana, se han desarrollado y perfeccionado mucho tiempo antes que la física y la química.

De los tres reinos de la naturaleza, el vegetal es el que desempeña el papel más importante y sin contradicción el más fecundo, puesto que es el gran receptáculo de la vida. El que nutre todo mediata o inmediatamente, a quien vuelven las moléculas de los seres organizados cuando mueren y se desagregan. El que mantiene sin interrupción la circulación de los fluidos asimilables de la tierra

y de la atmósfera. Si su acción se paralizase o destruyese, el reino animal se anonadaría, las fuentes de la alimentación serían cegadas, la inanición extendería por doquiera los dominios de la muerte, toda organización sería destruida, todo foco vital se extinguiría.

Bajo el punto de vista estético, los vegetales son el más bello ornato de la tierra, ellos le forman el rico manto de verdura siempre antiguo y siempre nuevo que la envuelve. Las familias más comunes y ricas en especies, las Gramíneas, las Ciperáceas, los Musgos, los Helechos, las Compuestas, etc., suministran el fondo general: las otras, peculiares de cada región, vienen a formar el bordado por la brillante y múltiple coloración de sus flores.

¡Cuánto perdería de su hermosura el magnífico espectáculo del reino vegetal, si todas las plantas crecieran indiferentemente sobre las distintas partes del globo! Afortunadamente no es así. Cada gran región tiene su vegetación propia. Las plantas de las tierras calientes son distintas de las de las templadas, y éstas de las de las frías. Los vegetales de América son diferentes de los del gran continente asiático. La vegetación de las montañas no es la de los llanos. En fin, la flora de las épocas geológicas es muy diversa de la actual.

Las condiciones principales de la distribución de las plantas sobre el globo son: las regiones, la altura sobre el nivel de los mares, los climas, la naturaleza del terreno. Generalmente se cree que el clima es el único que influye en las diversas floras, por la desigual distribución del calor y de la humedad. Pero se demuestra lo contrario, observando la diversidad de vegetales que se encuentran en países que, gozando del mismo clima se hallan muy distantes el uno del otro.

Sin embargo, hay algunas especies que son comunes a distintas zonas; algunas plantas herbáceas, por ejemplo, se encuentran en la tercera parte o en la mitad de la superficie de la tierra; otros vegetales hay que pueden naturalizarse o aclimatarse en una región distinta, sea por un cambio de circunstancias naturales, sea por la acción perseverante del hombre. Pero los ejemplos son verdaderamente poco numerosos e insignificantes, si se comparan con el inmenso número de plantas que cubren la superficie de la tierra.

La América, separada de los otros continentes por extensos mares, posee muchas familias que le son peculiares, sobre todo en sus tierras calientes. Entre ellas citaremos, las Bromeliáceas, las Cáceas, las Cannáceas, las Papayáceas, las Cicolánceas, los Agaves, etc., sin que por esto dejen de encontrarse muchas de las familias que viven en el antiguo continente.

En nuestra patria, sobre todo, se encuentra una variedad tan grande y hermosa de vegetales, que el sabio más ilustre, el viajero más distinguido, el Sr. Barón de Humboldt, no ha podido menos que llamar a México su «*Paraiso*.»

Antes hemos dicho, que las regiones, los climas, la altura sobre el nivel de los mares y la naturaleza del terreno, eran las causas más poderosas que influían sobre la fisonomía de la vegetación. La extensión de nuestro vasto territorio, lo quebrado y variado de su suelo, sus diversas alturas desde las costas tostadas por el sol abrasador de los trópicos, hasta las montañas cuyas cumbres coronadas de nieve se pierden entre las nubes, todo contribuye a que nuestra flora sea la más variada y pintoresca del universo.

Pero desgraciadamente esta riqueza de nuestro suelo nos es muy poco conocida. La flora de México, hecha por nuestro sabio cuanto desgraciado compatriota el Sr. Moçño, aún permanece inédita. Muchas de nuestras plantas, es cierto, han sido dadas a conocer y descritas por viajeros eminentes y por mexicanos ilustres; pero ¡cuántas son hoy todavía desconocidas! ¡cuántas han sido imperfectamente descritas! ¡de cuántas se ignoran, no digamos sus propiedades, sino hasta la localidad en que viven!

Si esto sucede respecto a nuestra flora, la Geografía botánica de México ha de hallarse, como en efecto se halla, sumamente atrasada, pues el conocimiento de la primera debe preceder necesariamente a la segunda.

Sin embargo, se poseen ya algunos datos, que, aunque demasiado incompletos, pueden servir de base para la formación de una obra tan importante, aunque demasiado difícil en un país como el nuestro, en el que en una extensión de unas cuantas leguas se hallan los climas más diversos.

El establecimiento de las regiones climatéricas que a continuación se expresan, lo hemos tomado de la obra muy poco conocida del Sr. Galleoti, intitulada «Los Helechos de México:» hemos agregado algunos datos tomados del Barón de Humboldt y de otros sabios naturalistas que se han ocupado de las cosas de nuestro país.

## II

Las regiones climatéricas de nuestro vasto territorio, desde las playas bañadas por las olas del océano, hasta el límite de las nieves perpetuas, pueden dividirse y caracterizarse de la manera siguiente:

### **1. — Región Caliente, Situada al Pie de la Cordillera; Elevándose Desde los Bordes del Mar, Hasta una Altura Absoluta de 2,500 Pies, Puede subdividirse en:**

*A. Sub-región caliente de la costa del Atlántico, caracterizada por sus bosques poco espesos, sus sabanas, su humedad poco abundante, temperatura media de 25 a 25.3 °C. — Ocupa una banda estrecha a lo largo de la costa, presentando en algunos puntos, oasis fértiles y húmedos que pertenecen a la subregión siguiente. Región comparativamente árida y seca, en la que el hombre es atacado por multitud de insectos y por la fiebre amarilla. En ella se encuentran, entre otras, las plantas siguientes: *Rhizophora mangle*, *Convolvulus maritima*, *Castilleja elastica*, *Lygodium polymorfum*, *Achrosticum citrifolium*, *Aneimia adiantifolia*, *Polypodium cordifolium*.*

*B. Sub-región caliente de las barrancas y bosques húmedos. — Terrenos basálticos, conglomerados volcánicos, detritus diversos, temperatura media de 19 a 24.3 °C: fertilidad suma, altura de 1,500 a 3,000 pies. En ella se encuentran varios árboles que le son peculiares, entre otros citaremos: las grandes Mimosas, las Bignoniáceas arborescentes, las Cordiáceas y multitud de sarmientos pertenecientes a las Polygóneas, Smilacíneas, Bignoniáceas, Leguminosas y Compuestas. El *Achrostichum crinitum*, *Psilotum triquetrum*, y *P. complanatum*, *Variolaria amara*, *Pertusaria comunis*, *Pteris arborescens*, *Asplenium minimum*, *Gleichenia glauceens*. Kunth.*

*C. Región caliente de las costas del Pacífico. — Se eleva hasta la altura de 2500 a 3000 pies, temperatura media 19 a 25 °C, bosques húmedos,*

barrancas profundas, vegetación vigorosa hasta las playas, suelo basáltico en Jalisco, granítico en Acapulco, gnéisico y granítico en Oaxaca. Como la rama occidental de la Cordillera Mexicana está mucho más próxima al mar que la rama oriental, la humedad es más constante y mayor en la primera que en la segunda, por consiguiente, la vegetación es más exuberante y variada en aquella; los espesísimos bosques que se encuentran entre Tepic y San Blas bastarían para comprobarlo: entre las plantas características de esa región citaremos: el *Ligodium mexicanum*, diversas especies de *Jaquinia* y *Terminalia*, *Dinebra repens* H.B., *Corypha nana*, *C. dulcis* H.B., *Chamerops mociñi* H.B., *Bletia speciosa* y *Oncidium echinatum*.

## 2. — Regiones Templadas.

*A. Región fría de la vertiente oriental de la cordillera.*— Caracterizada por sus Pinos, Ericáceas arborescentes, sus Crucíferas y Ranunculáceas abundantes, por la falta completa de Acae y de Malpigiáceas; sus límites inferiores alternan con las regiones templadas y oscilan entre 5,500 y 7,000 pies: de 7,500 pies al límite de las nieves perpetuas, se encuentra una serie de pequeñas regiones que presentan floras muy diferentes entre sí; así, entre 6 y 8,000 pies de altura (Pico de Orizaba) se encuentran las últimas *Smilax*; entre 8 y 10,000 pies abundan las Piroláceas y los Helechos; entre 10 y 12,000 pies los pinos y los grandes robles; a 12,000 pies las encinas desaparecen; a la altura de 12 a 13,000 pies se encuentran entre las arenas volcánicas algunas *Violas*, *Castillejas*, *Ranunculus* y Gramíneas.

Suelo generalmente volcánico y calcáreo esquistoso.

En esta región crecen las plantas siguientes: *Ophioglossum reticulatum* Lin., *Botrychium decompositum* Gall., *Acrostichum muscosum* Willd., *A. pumilum* Gall., *A. lingua* Raddi, *Symnogramma pilosa*, *Laelia albida*, *Xiphopteris serrulata*.

*B. Región fría de los Llanos.*— En ella están comprendidos el Valle de México, el de Toluca, los llanos de Guanajuato y Silao, los extensísimos de Zacatecas, San Luis Potosí y Durango, región general y comparativamente árida en donde crecen en abundancia los Agaves, el *Prosopis dulce*, diversos *Cereus*, *Schinus molle*, *Chondrosium tenue* H.B.;

*Hordeum ascendens*, *Laertia mexicana* H.B., *Lusula alopecurus*, *Cornelina palida*, *C. tuberosa*, *Tradescantia crassifolia*, *T. erecta*, *Echinacea heterophylla*, *Panvitalia procumbens*, *Senecio vernus*, diversas *Echeverrias*, *Ipomea arborescens*, *I. muricata*.

*C. Regiones frías de la vertiente occidental.*—Presentan casi el mismo aspecto que las regiones frías de la vertiente oriental: comprenden las montañas del centro de México, que exceden de 7,000 pies de altura absoluta: las cumbres del Popocatépetl, del Iztaccíhuatl, del Nevado de Toluca, del cerro de Ajusco, del de Cuitzeo, del de Tequila, los montes elevados de Pátzcuaro, los de Tancítaro y Colima, los distritos montañosos de la Mixteca alta, los picachos gnéisicos de Yolotepec cerca del Pacífico.

Regiones que presentan diferencias vegetales geognósticas y climatéricas muy marcadas y que merecen un estudio especial.

Los límites superiores de la vegetación varían en las montañas más elevadas del centro de México entre 11, 500 y 13, 000 pies: suelo variable, generalmente traquítico y volcánico en los picos elevados; porfídico y calcáreo al Norte de México; porfídico esquistoso y calcáreo en Guanajuato; basáltico en Michoacán y Jalisco; gnéisico, sienítico y calcáreo, en Oaxaca.

Como esta región debe subdividirse en otras varias por la diversa fisonomía que presenta la vegetación en las diversas localidades que comprende, solo mencionamos las plantas siguientes como más características: *Cheirostemon platanoides*, *Bouvardia longiflora*, *Millea biflora*, *Castilleja toluensis*.

México, Agosto 2 de 1869.



Figura 7. Botánica, por Herrera Alfonso L. 1868 - 1942, 349 pp.



Grisebach, A. 1883, [1878]. La vegetación de México, en: La végétation du globe. La Natureza, Tomo VI, 251–279.

## La Vegetación de México <sup>1</sup>



### **Clima. - Formas Vegetales. - Formaciones Vegetales y Regiones. - Centros de Vegetación. Piezas Justificativas y Adiciones por Grisebach.**

Humboldt compara el clima de México al del Perú: en cada uno de estos países la sequedad de la región elevada del interior depende de que las montañas están cercanas a la costa? Ensanchando esta manera de ver, se comprende que la América tropical debe los contrastes de su clima a las consecuencias de la elevación de los Andes, es decir, a la acción de los alisios: estos vientos marítimos, lo mismo que en África, dan origen sobre las cadenas paralelas a la dirección de los meridianos a las lluvias de las cuales está sustraída la vertiente occidental. Sin embargo, en México, las cordilleras

1. 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.- París 1878. La Natureza.-Tomo VI-36.

2. A. Mr. E. Fournier debo la siguiente observación acerca de las encinas de México. Las encinas de México son, después del Prodrumus, 71. Después de la publicación de su monografía, debida en esta obra a M. Alf. de Candolle, M. Oersted ha encontrado algunas especies nuevas en las colecciones de los naturalistas que se unieron a la expedición científica. M. de Candolle se ha mostrado, ante todo en su monografía, un decidido partidario de la reunión de los tipos específicos. Probablemente este número debe llegar próximamente a 80. Es verdaderamente notable que estas Encinas sean casi particulares de México, y que tengan en este lugar, cuando menos muchas de ellas, una distribución bastante local. Solo una, la "Quercus virens", Ail. se extiende desde Virginia a Nicaragua. Falta no obstante mucho que hacer para el conocimiento de las Encinas de México.

expuestas a la acción de los alisios no constituyen por esto un cordón litoral; en el Perú, las montañas se elevan sobre la inmensa llanura del Brasil. Por otra parte, aun independientemente de la variedad de la orografía, la interrupción de los Andes en el istmo de Panamá le da a México una situación diferente, y a 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 más que a una parte de las Antillas. Por su configuración litoral, así como bajo algunas otras relaciones, se podría comparar a 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 exposición; en las dos costas existen vastos espacios, donde falta la flora de los trópicos. Pero, como las altas mesetas de México se extienden sobre una ancha superficie mucho más elevada que el Dekkan (1949-2599m o 6000-8000 p.)<sup>3</sup>, la vegetación lleva, sobre una gran parte del país<sup>4</sup>, el sello, por decirlo así, de la zona templada. No hay más que algunos tipos de orquídeas y de bromeliáceas epifitas, parásitas sobre las Coníferas<sup>5</sup>, cuyos tipos recuerdan una latitud bajo la cual, descendiendo a las concavidades de los valles o hacia la región litoral, se encuentra uno inmediatamente rodeado de todo el esplendor de la vegetación tropical. Por consecuencia, es de la mayor

3. Las Lauríneas no son numerosas en especies en México. M. Meissner no ha señalado más que 35 en el Prodrómus; después ha reconocido en las colecciones de la expedición 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, o por su difusión. La "Telranthera glaucescens" cubre la región de las altas llanuras. Es de notar que la flora mexicana tiene por sus Lauríneas alguna analogía con la flora tropical del antiguo mundo. —E. F.

4.\* 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 o San Juan de Nicaragua, y que se extiende por el valle del río San Juan, a 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 a lo largo de la costa oriental de México, a algunas leguas dentro de Veracruz. Citarémos particularmente, según las colecciones de M. Lévy: POINCIANA PULCHERRIMA, ANONA CHERIMOLIA,

importancia distinguir la vegetación de México, según sus regiones, para exponer el carácter conforme a la naturaleza: esta<sup>5</sup> distinción es tan evidente, que los habitantes la han expresado por términos del lenguaje vulgar. La división de México en tierras calientes, templadas y frías, muestra que dichos habitantes consideran estas regiones como caracterizadas por la disminución de temperatura según 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 duración e intensidad de las lluvias, a fin de poder apreciar las gradaciones de la vegetación según su exposición a los vientos dominantes. Solamente sobre la vertiente oriental de México, donde los alisios depositan los vapores atmosféricos del globo, la humedad llega a un grado correspondiente al desarrollo de la vegetación tropical, y recuerda, en

MANGIFERA INDICA, BIXA ORELLANA, TERMINALIA CATAPPA, GOPAIFERA OFFICINALIS, MAMMEA AMERICANA, CHRYSOBALANUS ICACO, CARIGA PAPAYA, CURATELLA AMERICANA, GYBOCABPUS AMERICANUS, CRESCENCIA ALATA, CASTILLOA ELÁSTICA, entre las más notables por sus propiedades o por su altura. Las mismas relaciones se han establecido para tipos tales como: TECOMA MEXICANA, Mart.. COCHLOSPERMUM SERRATIFOLIUM, Moc. el Sessé, DORSTENIA MEXICANA, Benth., BIGNONIA DIVERSIFOLIA, H. B. K., LUFFA ACUTANGULA, SPONIA CANESCENS, BYRSONINA CRASSIFOLIA, GUAZUMA ULMIFOLIA, y especies de los géneros COMBRETON, PHYLLOACTUS, COCCOLOBA, ANTIGONUM, CASSIA, BAUHINIA, CORDIA, PASSIFLORA, PIPER, CECROPIA, SIDA, CAROMNEA, WALTHERIA, HIBISCUS, y aun para tipos herbáceos tales como: SOLANUM, HERPESTIS, JATROPHA, ACALYPHA, PHYTOLACCA, OENOTHERA, KALLSTRAEMIA, CROTALARIA, ZORNIA, MARTYNIA, etc. Los bosques o las sabanas de las cercanías de Granada no solamente presentan así la afinidad por su vegetación con la región más cuitenle de México, sino aun con la tierra templada de Jalapa, por las Convolvaceas, las Plumería, Thevelia, Luhea, el Echites tomentosa, el Conostegia, jalapensis, etc. Si el estudio de las colecciones de M. Lévy estuviese ya terminado, fortificaría 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 menos 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 Ometepc, se eleva en medio del lago de Nicaragua, un pico que, dividido a 45 metros, se eleva a más de 1400 metros de altura, y donde la vegetación difiere mucho de la de Granada. En dos viajes, a 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.

5. 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; situación climática que no soportarían, el trigo, el maíz y la papa, a causa de las secas prolongadas o por una temperatura que desciende frecuentemente abajo de cero, la nieve, el hielo y los vientos más impetuosos.”-T.

la proximidad del trópico, las regiones ecuatoriales de la América del Sur. Sin embargo, cuando el suelo es plano, o poco inclinado, y sobre todo bajo las influencias desecantes que afectan la extensión de las altas mesas, reinan climas secos donde la vegetación 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 también la posición zenital del sol.

Para abrazar en un solo golpe de vista los diversos climas de México, conviene dividir, haciendo abstracción de las regiones completamente superiores, formadas por algunas cimas volcánicas aisladas, la región entera, según sus rasgos orográficos generales, en tres zonas paralelas a los meridianos. Comenzaremos por la vertiente dirigida hacia 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 región caliente de Veracruz se eleva abajo de la orilla árida del litoral (162 m. o 500 p.)<sup>6</sup>; en sabanas herbosas, suavemente inclinadas de

6. \*\* Entre las plantas cultivadas de México, los cereales gozan un papel considerable bajo la relación de su fecundidad, así como M. de Humboldt (*Essai sur la Nouvelle Espagne*, t. III, p. 67), lo había hecho notar, enseñándonos que, gracias a una abundante irrigación artificial, el trigo da semilla de 55 a 60 y aun 80 veces. M. Boussingault (*Agronomie Chimie agric, el Physiologie*, t. III, p. 63) que con su concienzuda exactitud (cualidad que es rara en nuestros días), cita a Humboldt, refiere que las ricas cosechas que se admira ahora en varios Estados de México no son más que el producto de tres o cuatro granos encontrados por un negro, esclavo de Cortés, entre el arroz destinado 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 trasmitido el nombre de una mujer, María Escobar, que fue la primera que llevó algunos granos de trigo a Lima, entonces Rimac. El producto de la cosecha fue distribuido durante tres años entre los colonos, de manera que cada uno de ellos recibió veinte o treinta granos. Esto pasaba en 1547; de manera que la cultura del trigo, según esto es más antigua en el Perú que en México y en Chile. En Quito, el primer grano de trigo fue 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 había sido trasportado de Europa. " - T.

500 a 3000 pies<sup>7</sup>, a menudo interrumpidas por montes y también por grupos de un solo Palmero (*Sabal mexicanum*)<sup>8</sup>. Estos grupos son frecuentes, aun en medio de plantas angiospermas (ej. *Acrocomia spinosa*), y se encuentran reunidos a las formas de Mimoseas, Bombaceas y a otros árboles, de los cuales la mayor parte pierden sus hojas durante la estación de la seca. Esta es una vegetación mucho más rica en productos tropicales, la cual cubre las laderas húmedas, las barrancas que se encuentran por todos lados a manera de aberturas, en los conos de los volcanes de México. En esta región 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 inclinación. Sobre la costa, y en donde la inclinación es uniforme, el vapor acuoso del alisio queda en disolución, y el período de vegetación, limitado en la estación húmeda, es de corta duración.

7. Hay Helechos arborescentes que se encuentran a alturas considerables, sin duda porque tienen sobre ciertas cadenas la humedad que les es necesaria. Así, el "Trichosorus densus", Liebm., crece, según este naturalista, a 2436 m. (7500 p.) en la cordillera de Oaxaca; su "Tr. Glaucescens" a 1949 m. (6000 p.) en Amatlan, y su "Tr. Frigidus" se encuentra de 1598 a 3249 m. (6000 p.) sobre uno de los grupos más elevados, en el Cerro de Zempoaltepec, en el Estado de Oaxaca. El "Cyalhea schauschii", Mart., se mezcla con los pinos en las montañas de Oaxaca, según Galeotti. —E. F.

8. Después de algunos años, sobre todo después de la última expedición francesa en México, los helechos de este país han sido objeto de numerosos trabajos. M. Eugenio Fournier, que ha consagrado extensos y fructuosos estudios a las ricas colecciones de helechos mexicanos reunidos en Francia, y sobre los cuales había insertado ya algunos escritos en los "Comptes rendus" de 1869 y en el Bulletin de la Soc. bot. del mismo año, acaba de presentar a la Academia un trabajo (Comptes rendus, año de 1875, 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 o al menos permanecían inéditas, un gran número de especies nuevas, estudiadas por M. Schimper, y que éste dio a conocer al autor. Este trabajo, que comprende también 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.

El período lluvioso abraza cuatro meses, de julio a octubre, y se extiende a más de medio año (de junio a noviembre)<sup>9</sup>. Ahí la posición zenital del sol y la altura de las cordilleras se reúnen para producir el mismo efecto; la posición zenital del sol, insensible sobre la costa misma, aumenta gradualmente en importancia con la elevación del lugar. A esto se agrega, en invierno, otra influencia, la de un cambio de viento, para impedir las precipitaciones durante esta estación. Con frecuencia entonces el alisio noreste del golfo es interrumpido por el Norte, viento tempestuoso del noreste, que no es más que una desviación de este alisio, producida por la aspiración de las tierras bajas de Yucatán, y que, viniendo de la tierra y de las Praderas, ejerce una acción desecante sobre el litoral mexicano.

En la subdivisión superior de la región tropical, la cual consideran los mexicanos como región templada (de 975 a 1949 m. o 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 aun los vientos del norte producen niebla en invierno<sup>10</sup>. La temperatura no decrece notablemente en el sentido vertical (de 18.7° á 15°). Bajo estas latitudes es donde se encuentra la región más abundante, revestida de selvas húmedas; el verdor persistente de sus montañas se distingue de las plantas arborescentes de la sabana.

9. \* 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 las de ciertos Monocoliledones, tales como los Pandaneas, Bromeliaceas, Gramineas, Juncaceas, etc. Estas singulares especies viven, sin embargo, en unión de especies de hojas divididas, semejantes a las de nuestro *Eryngium* del antiguo continente".

M. Decaisne se pregunta si estas especies del nuevo continente, caracterizadas por hojas de nervaduras paralelas, no serían las representantes de un antiguo tipo, rechazado y gradualmente empobrecido por el *Eryngium* de hojas divididas, que sería el descendiente.—T.

10. Las Gramineas 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 *Orlhopogon*, 7 *Gymnothrix*, 21 *Setaria*, 8 *Cenchrus*, etc. Las Andropogoneas comprenden 67 especies, de las que 34 o 35 son *Andropogon*.—E. F.

## Las formas tropicales despliegan allí la mayor variedad: Liebman<sup>11</sup> ha recogido en esta región, 200 especies de orquídeas<sup>12</sup>.

11. 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 a 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 a 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 a una de las alturas, se atraviesan casi siempre todas estas regiones, y aun 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 herboso 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 al kong. Veteus kaps Akademiens Forhandlingar for den 13 Januari 1847.) Las dunas, estériles y desnudas a primera vista, tienen una vegetación densa pero poco elevada, generalmente pardusca. Ella está formada de tipos que pertenecen a familias y a regiones muy diversas, ya sea a la región caliente del globo, en general (*Cynodon dactylon*, *Dactyloctenium aegyptiacum*, *Eleusine indica*, *Paspalum vaginatum*, *Hemarthria fasciculata*), o ya a la de las Antillas y de la Guayana en particular: de Gramíneas (*Oplismenus*, *Stenotaphrum americanum*, Schrank, *Cenchrus*, *Eragrostis reptans*, Nees, *E. ciliaris*, Link; de *Asclepiadeas* (*A. curassavica*); de *Euforbiáceas* (*Croton rivinefolius* Kunth., *C. reflexifolius* Kunth., *C. cortesianus* Kunth); de *Convolvuláceas* (*Cokolvolus liermannue* Lhér., *C. rosiflorus* Desr., *Calystegin Soldanella* Br.); de *Leguminosas* (*Tephrosia lilloralis*, *Desinodium acenarium*, *Indigofera oruithopodioides*, *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 lamiifolia*, *Lamourouxia viscosa*, *Tournefortia elliptica* y las Gramíneas, tales como la *Eragrostis verac-Crucis* Rupr., la *Leersia Gouini* Fourn., la *Trachypogon Gouini* Fourn., o son especiales de esta zona, llegan ahí para continuar sobre el litoral de Texas.

La pradera interior a las dunas presenta una alfombra de Gramíneas cuyo fondo está formado, cerca de Veracruz, por el *Buchloe dactyloides* Engelm., el *Buffalograsso* 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* Liebman, mezclado de algunos *Jatropha* y entre éstos debemos citar un *Plátano*, el *P. liebmanni*, muy próximo del *P. occidentalis* y aun 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 a las *Palmeras* de los géneros *Cocos* e *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 volcán 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: *Potamogetón natans* L. var. *Salvinia auriculata* Aubl., *Marsilea polycarpa* Hook., *Vilarsia Humboldtiana*, *Pistia occidentalis* Bl., una Azolla, de las Jussiae, y sobre las dunas *Cyperus pygmaeus* Roth. *Salix Humboldtiana* Willd., *Paneratium mexicanum*, *Conrolulus palustris* Cav., *Lylhrum marilimum* H. B. K., *Ammania sanguinolenta*, etc.

Esta mezcla de géneros pertenecientes a las floras más diferentes, y cuya enumeración habríamos podido aumentar mucho, ofrece a 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 río, bien que ellas se encuentren en muchos otros puntos del país.

La segunda región es la selva tropical. En la costa oriental ella aparece a una legua del río 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 a las selvas húmedas de Guatemala y de Nicaragua. De arbustos tales como las Lauríneas tenemos ahí *Nectandra sanguinea*, *N. Wilkenowiana* Meissn., de Verbenaceas *Cylharexylloii reticulatum* Kunth., *Clerodendron ligustrum* R. Br., *Cornutia pyramidata* L. Pétreo arbórea H. B. K., de Euforbiáceas *Crotón ciliato glandulosus* Ortega, *Jalropha gossypifolia* L., *Phyllanthus acuminatus* YaM., etc., entremezcladas con Helechos herbáceos *Chrysodium migare* Fée o trepadoras *Lygodium Schiedeanum* Presl., preceden la selva misma, que cuando está en contacto con las lagunas, comienza inmediatamente por los Paletuvieros *Rhizophora*, *Mangifera*, *Avicennia nítida* Jacq. y *A. tomentosa* Jacq. La selva misma se compone de los tipos tropicales más conocidos, de las Leguminosas arborescentes *Inga Lonchocarpus* o aún menos elevadas *Poinciana pulcherrima*, *Canaralia*, *Diphysa*, *Bauhinia*, ¿*Echinomene*; de las Anonáceas, y de Mirtáceas *Eugenia*, el *Chrysobalanus icaco*, de *Combrelum C. farinosum*, *C. mexicanum*, *C. obtusifolium*, de árboles pertenecientes a los géneros *Ficus*, *Cecropia*, *Casillioa*, *Madura*, *Achras*, *Sideroseylon*, y aun la *Swilenia* Mahogany, que rodean los bejucos que pertenecen a las Orquídeas *Vanilla*, a las Bignoniáceas, a las Poligoneas, *Anligonum*, a las Verbenáceas, *Pétrea Visletii* Bocq. Las maderas de México, que salen casi todas de estas selvas o de la zona templada que le sigue, tienen una grande importancia comercial para la tintura, las construcciones navales o la ebanistería. El catálogo de la exposición mexicana para 1800 enumeraba hasta 213 especies.

Esta zona es notable por la cultura del cacao y de los plátanos, así como de la vainilla y de diversos frutos tropicales pertenecientes a los géneros antes 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 a las Bambuceas (de los géneros *Guadua*, *Chusquea* y *Merostachys*), sino también de las Paniceas flotantes, tales como las *Panicum* de la sección *Lasiacis* griseb. *P. allissimum* C. A. Mey., *P. diriricatum* H. B. K., etc., de las *Gymnothrix* *G. trisichya* H. B. K., *G. dislachia* Fom; de Rottbielliáceas, *Tripsacumfasciculatum* Trin. y otros, *Euchlwna mexicana* Schrad. Se encuentran grandes Ciperáceas; la sabana misma está interrumpida por Helechos arborescentes, por *Cycos*, Encinas, *Querus oleoides* Chiam. y Schl., *Mimosas*, *Schrankia oculata*, *Acacia cornigera* y aff. A esta zona debemos relacionar también 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 especias.

La cuarta zona es la zona templada, que se puede subdividir fácilmente en diversas subregiones. La observación de los climas se presta a esto (véase Thomas, *Recueil des Memoires de médccine, de pharmacie et de chirurgie militaires*, t. XVII, p. 335), desde Córdoba (880m), Orizaba (1260m), hasta Jalapa (1420m) y en la base del Cofre de Perote. Su límite superior está poco más o menos a 1800 m. sobre la costa oriental, donde ocupa una vertiente bastante abierta; sobre la costa occidental dicha zona se extiende más sobre un

## La Vegetación de México

un plano menos inclinado, y parece prolongarse más arriba. Cuernavaca, que no está más que 16 leguas de México, pertenece ya a esta región.

La región 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 región 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 vegetación. Solamente diremos que para caracterizarla, en una palabra, nos bastará mencionar la región de las Melastomaceas; los Helechos y las Apocineas, Plumeria, presentan ahí una gran variedad en sus formas. Las Rubiáceas, las Malvaceas, las Acantáceas, las Solanaceas, las Comelíneas, las Gesneraceas y las Nictagíneas, toman allí un desarrollo especial y abundan en especies locales. La división de la región 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 parásitos que son de las Loranthus, Piperáceas, Aroideas, Rromeliaceas, Vriesea, Regoniaceas, y alrededor de sus troncos se enredan Rejuco pertenecientes a las Convolvuláceas, Exogonimn, Purga, Ipomoea orizabensis, etc., a las Apocineas, Echües, a las Asclepiadeas, Metastelma, Marsdenia, Gonolobus, a las Leguminosas, Clitoria, Piaseolus, etc., de Sapindaceas, Serjania, Paullinia, Cardiospermum de Pasiflora, de Cucurbitáceas, etc. La cultura más interesante es en dicha región, 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 región.

La relación de la vegetación de las dos vertientes de México es objeto de importantísimas investigaciones, y actualmente de disidencias. No es fácil hacer una apreciación aún, porque la vertiente occidental es la menos conocida: según el examen de los herbarios, no hay fundamento para admitir una gran diferencia entre la vegetación 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 o Tampico: se ha observado un número regular de identidades entre las plantas encontradas en occidente, en las cercanías del volcán 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 existía 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 atribución a una familia determinada es frecuentemente incierta, y que es menester hacer nuevas investigaciones antes de formular apreciaciones concernientes a esto.

La quinta región es la del Agave. Ella reina de 5000 a 7000 pies, de México, su centro a Puebla, Tehuacán y Oaxaca hacia el sur, de San Luis Potosí hasta Texas hacia el norte. Las Liliáceas arborescentes, Agave, Yucca, Foucroya, Dasyliroii, caracterizan a dicha región por su abundancia y raro tamaño, lo mismo que las Cáceas que son igualmente numerosas y muy especiales, pero éstas no se encuentran en los lugares donde reinan las lluvias o solamente las nieblas durante el invierno. Las compuestas allí llegan a un desarrollo extraordinario, sobre todo ciertas plantas de esa familia. En las cercanías de San Luis Potosí, M. Virlet d'Aoust, 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 Vaccíneas y Ericíneas, Thibaudia, Clethra, Hernetya, Gay-Lyssaica, Gaullheria, Arclosia-phylos; las Crasulaceas, Echeverría, Seduní; las Onagrariáceas, Gaura, Lopezia, Uarlmannia, Fuchsia, OEnothera; las Saxifrageas (Weinmannia); las Lauríneas (Tetranthera); las Temstramiáceas, Terustraheima pedunculata, Gaertn, Saurauja, Freziera, las Terebintáceas, Pistacia mexicana, Schinus Molle, Smodingium virletti; el Morus mexicana, los géneros Symplocos, Cornus, Dodonea, Fraxinus Menzelia, Salvia, Hyplis, Hofmanseggia, Verbena, Zornia, Mahonia, Vitis, etc. La cultura más importante es la del Agave, y entre los cereales, la del maíz. En cuanto a los bejucos éstos están ahí formados por algunos Tropheaban y sobre todo por los Dioscorea

y los *Smilax* que se arrastran sobre los matorrales de follaje persistente de las *Ericáceas* y de las *Compuestas*, y alrededor de algunos árboles muy raros de la región; las parásitas son las *Tillandsia* y las *Phorandendron*. Pero el carácter general es que la uniformidad, diremos casi la monotonía, al menos sobre la mesa que se eleva ligeramente de Puebla a México. Si se avanza más hacia el norte, la mesa se encuentra irregularmente cortada por profundos valles, o surcada de crestas que alteran el carácter general y modifican la vegetación.

12. Según el estado actual y aún imperfecto de nuestras colecciones, se distinguen en esta región de Agaves, tres subdivisiones. La parte meridional corresponde sobre todo a la descripción 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 o por la aparición 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. Yrlet 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 De Candolle y varios monógrafos tuvieron noticia de las colecciones de M. Yrlet d'Aoust, el inmenso interés que ofrece esta región, donde existen aún géneros especiales, bien que las exploraciones de este sabio geólogo encargado de la explotación 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 a las montañas que rodean las altas mesas mexicanas, se encuentra uno en la quinta región, la región superior, donde la vegetación, arborescente al principio, después herbácea, cesa a 4800 m. próximamente sobre el pico de (Drizaba. El Nevado de Toluca y el Cerro de Zempoaltepec, pertenecen a esta región, así como el Popocatepetl, donde desgraciadamente apenas 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 a estas selvas los caracteres de las de la Europa. Sobre el pico de (Drizaba, a 8000 pies de altura, Liebmann encontró Bambús trepadores, *Chusquea Mülleri*, rodeando el tronco de las Encinas y de las Lauríneas. La vegetación herbácea presenta un carácter curioso, y es que mientras más se eleva uno, más se asemeja a la vegetación europea; se encuentran casi las mismas especies (al menos para la fanerogamia), pero no siempre los mismos géneros. Esto se verá por la lista siguiente: *Ranunculus nubigenus*, *Draba*, *Eutrema*, *Arenaria hycopodioides*, Willd., *A. serpens*, H. B. K., *A. scopulorum*, Schl., *Trifolium amabile*, H. B. K., *Polenilla richardi*, Liebm., *Acama elongata*, L., *Alchimilla hirsuta*, H. B. K., *A. vulcanica*, Schlecht., *Rubus trilobus*, Moc. y Sessé, *O. enothera*. *Lobelia orizabec*, Mart. Gal., *Vaccinium geminiflorum*, *Polemonium grandiflorum*, Benth., *Cobom minor* Mart. Gal., *Eutoca gracilis*, Mart gal., *Genliana ovalis* Mart. Gal., *Penstemon lanceolatus*, Benth., *Castilleja toluensis*, *Lithospermum distichum*, Ortega, *Cynoglossum mexicanum*, Schlecht., *Calceolaria telephifolia*, Mart. Gal., *Mimulus andicola*, H. B. K., *Verónica xalapensis*, H. B. K., *Verbena leucifolia*, Mart. Gal., *Alnusjorullensis*, H. B. K. *Salix cana*, Mart. Gal. *Juncus Orizabec*, Liebm. *Carex olivácea*, Liebm. *Luzida volcánica*, Liebm., *Phleumalpinum*, L. var., *Deyeuxia schiedana*, Schl., *Agrostis virescens*, H. B. K., *Poa conglomerata*, Rupr. *Festuca livida*, Spr., *Acroslichum Lindenii*, Bory, etc. Los géneros que en esta lista no pertenecen a la categoría 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 a desaparecer casi por completo; el interés es excitado sobre todo por la presencia de tipos que se extienden, ya sea por sí mismos o 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).

Las encinas siempre verdes, de las que ha distinguido en Orizaba más de 20 especies, forman el elemento principal de la selva; reunidas a ellas se encuentran Lauríneas y otros árboles de la forma del Laurel. Además de los árboles angiospermos del alto arbolado, se encuentran Helechos y Liliáceas (yuca) arborescentes, pequeños palmeros (*Chamaedorea*) y Cicadeas (*Ceratozamia*). Estos árboles de las selvas, entrelazados con enredaderas y adornados con epífitos, forman un bosque compuesto de familias muy diversas, donde las Melastomaceas se reúnen a las Synanthereas leñosas y a los bambús. Las culturas, entre otras, la del café (hasta 1674 m. o 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 región templada.

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

A esta extensión de la región baja oriental, se une un cambio marcado de clima; la humedad de la región templada desciende aún en la región 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 vegetación a las proporciones grandiosas de las selvas ecuatoriales del Brasil. Bajo la espesa copa del follaje de una serie de plantas, pertenecientes a las formas de Laurel y de Tamarindo, y en una confusa serie de Palmeros, la selva se cubre de Bejucos herbosos y leñosos, de epífitos, de Aroideas de hojas grandes, de helechos, de bromeliáceas, de piperáceas y de orquídeas. En esta región baja, más o menos 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 región templada de Veracruz; pero la cantidad de agua caída es mucho más considerable.

Aquí el alisio del golfo azota las cadenas montañosas que se elevan al sur, y se unen a los Andes de Guatemala; después, dirigiéndose al noreste y pasando por Yucatán, este viento viene a espirar en las regiones bajas de esta península.

Por esto es que Yucatán, en oposición 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 vegetación no se desarrolla sino durante el período mucho más corto del otoño y del invierno (de octubre a 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 inclinación 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 (*Haematoxylon*), que han dado a Yucatán su importancia: sin embargo, ahora, la mejor clase de estas maderas nos viene de Tabasco.

En las cercanías de Campeche, el *Haematoxylon* se presenta sin mezcla, a excepción de alguna otra forma arborescente o sub-arborescente; igualmente sobre las costas septentrionales y oriental de Yucatán existen selvas considerables e intactas.

Los Estados de Yucatán y de Tabasco ofrecen un ejemplo notable de la desigual acción que ejerce sobre el alisio el suelo, según que éste es plano o inclinado, y según la dirección 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, después de haber costado las alturas, se enfría sobre las vertientes directamente opuestas de los Andes de Chiapas y de Guatemala, o por la evaporación de las inmensas selvas de Tabasco. En tales condiciones, el período lluvioso de Yucatán (que causa, según parece, el Norte, viento de mar fresco, penetrando en la zona de una corriente atmosférica ascendente), no puede mantenerse sino en la estación más fría 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 región litoral, más húmeda, así como en los valles de sus ríos. En Tabasco, al contrario, la presencia de las selvas es consecuencia de un período más largo de lluvias, que no depende solamente de la situación 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 aun suficientemente exploradas, pues que solo se han examinado las sabanas de Yucatán, 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 a la de las Indias occidentales y a la del istmo. Sobre la costa de los Mosquitos, en Nicaragua (15°-11° o lat. N.), el clima es completamente semejante al de Tabasco; los bosques, que suministran el *Acajou* (*Swietenia Mahagoni*), encierran también Coníferas, y son interrumpidos por sabanas entre las líneas cerradas de sus arterias fluviales. Según una colección de San Juan del Norte, (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 a 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 Yucatán 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 media (de 6000 a 8000 p. o 1940-3599 m.) la mesa elevada de México tropical (23°-17° lat. N.) es considerada por los habitantes como perteneciente en su mayor parte a su *tierra fría*, lo cual no obstante no corresponde poco a la noción europea de un clima frío, puesto que, en la capital, situada a 2274 metros (7000 p.) la media anual de temperatura es de 16°, 2] y, por consecuencia, al menos 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 comparación con el clima de Italia, puesto que el estío de México es apenas más caliente que el de Paris. A esta latitud la curva térmica llega a ser plana, porque en todo tiempo la insolación obra más fuertemente que el radiamiento de la noche y del invierno. La extensión de las vastas llanuras elevadas es tan considerable, su superficie tan débilmente excavada por los valles y las depresiones, que, para la elevación de una masa tan inmensa, el decrecimiento vertical de la temperatura llega a ser poco notable.

Pero la vegetación 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 a setiembre) no es generalmente muy marcado para asegurar la fertilidad del suelo. El país elevado de México, es por el carácter de su vegetación, como por la época de sus lluvias, semejante a las praderas meridionales, de las cuales no difiere sino por una mayor uniformidad en la temperatura. Se encuentran espacios casi desiertos y aun frecuentemente privados de árboles, así como altas estepas, salíferas, donde las débiles corrientes de agua no encontrando salida van a evaporarse en los lagos interiores. Sin embargo, gracias a la acción de las montañas que dominan las altas mesas, así como a la irrigación 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 Agave (Maguey) se ha extendido, y lo que la hace fisiológicamente notable, es que la sávia obtenida por incisión y de la que se hace una bebida espirituosa (el pulque), continúa escurriendo durante varios meses, después que la ablación del tallo floral ha hecho cesar esta manifestación vital exagerada. El clima de la región elevada es igualmente favorable para el Olivo, el Moral y la Vid.

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. Las selvas solamente están compuestas sobre la vertiente exterior, así como en ciertas regiones de la cordillera, de encinas y

de coníferas. En cuanto a las otras formaciones, bien que en general hayan sufrido sus elementos constitutivos un cambio, no son menos semejantes a las de las praderas meridionales. Las formas de cactus y de agave, en relación con los arbustos espinosos de las Mimoseas, determinan, ahí aún, el carácter de la vegetación; la temperatura es muy baja, o bien la irrigación insuficiente para la producción de las praderas tropicales.

La vertiente del Pacífico de la alta mesa mexicana es de una constitución menos sencilla que la zona estrecha y más fuertemente inclinada hacia el golfo. En la cadena occidental de los Andes, Humboldt 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 a otra, descendiendo rápidamente a la zona templada y a 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 menos 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, según la observación de Humboldt, no descienden hacia el golfo más allá de 1850 metros (5700 pies), se encuentran abajo de la costa de Mazatlán (19° lat. N.) desde 974 metros (3000 pies), y las encinas, desde 649 metros (2000 pies).

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 volcán 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. Oerste las encontró también a la altura de 974 metros (3000 p.), y las encinas descienden ahí hasta a 487 metros (1500 p.) Podría verse en estos fenómenos el efecto de la posición aislada de las montañas puesto que sobre el Océano Pacífico la

influencia de la elevación general del continente se encuentra anulada, y, por consecuencia, el decrecimiento de la temperatura en sentido vertical, acelerado. Esto explicaría la concordancia que se presenta entre el Viejo, saliendo bruscamente de en medio de la llanura litoral, y los Andes de Mazatlán, 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, a la verdad, la acción de la alta llanura de Puebla, a 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 insolación por las nubes, de manera que, en esta localidad, a pesar del cielo nublado, el decrecimiento vertical de la temperatura es tan retardado como en la región misma. La elevación en masa es lo que iguala los efectos del debilitamiento de la acción solar.

Damos a conocer aquí los fenómenos opuestos a los que nos presentan las islas de la Sonda, donde las plantas resinosas crecen a la misma altura que bajo el cielo más sereno de las altas mesas mexicanas: el mismo pino (*Pinus religiosa*) habita una región más elevada. Las observaciones hechas en el istmo dan más luces sobre esta cuestión. En Costa Rica, donde el alta mesa de Carthago no tiene comparativamente a México, más que una extensión 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 región abierta, no se observan arbolillos de la pradera, y no se llega a 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 a las nubes a que da origen el alisio. En la América central parece que, el decrecimiento en sentido vertical de la temperatura, debido a la influencia de las altas mesas, se encuentra combinada con otra acción que tiende a determinar los límites de la altura en la vegetación. Los árboles tropicales, que exigen una irrigación abundante del suelo, deben

permanecer sobre las vertientes del Pacífico, donde dicha irrigación les hace falta a una altura menor que sobre las vertientes de México y de Costa Rica expuestas al alisio. En éstas puede bastar la temperatura ordinaria, mientras que en aquellas no bastaría sino cuando dichos árboles recibieran la influencia de la atmósfera marítima. En las regiones donde circula esta atmósfera libremente, se ve descender a las plantas resinosas y las encinas, árboles de climas templados, exactamente como la vegetación alpina de las montañas del sur de Europa que comienza a un nivel inferior, porque al límite de los árboles se encuentra deprimido por la falta de humedad. Según esta manera de ver, la diferencia que se presenta, relativamente a la distribución de la vegetación, entre la costa mexicana oriental y la isla de Sumatra, depende de que, sobre la costa, la acción de las mesas y de la humedad tiende a elevarse, mientras que en Sumatra la temperatura, disminuida por las nubes, tiende a bajar el límite de altura de los árboles, que, bien que pertenezcan a los mismos géneros, tales como las Encinas y las Coníferas, no ocupan por esto exactamente el mismo lugar en la distribución climatérica 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 o ya porque en la región caliente, la costa está inmediatamente ornada por una selva tropical, en la cual no se observan sabanas más que a cierta altura (650 m. o 2000 p.) En Mazatlán, esta región montuosa suministra la madera de Campeche, la cual posee lo mismo que la costa meridional del golfo. Al sur de Guatemala, estas selvas son ricas en Palmeros. Desde San Salvador hasta el istmo de Darien, el Cocotero se presenta a título de producto indígena (de 0 a 519 m. o 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 a la zona de las Palmeras, pasando por las sabanas y elevándose a una altura de 699 metros (2000 p.).

La formación de las sabanas se encuentra favorecida por la pendiente más suave de los Andes del Pacífico. Pero su importancia llega a ser más general aún en el sur, donde la mesa elevada se estrecha gradualmente avanzando hacia el istmo, y sufre, a partir de Guatemala, una depresión en su nivel (1299-1624 m. o 4000-5000 p.) Ahí las Gramíneas contribuyen a la formación de las praderas de México, y rechazan las regiones montuosas continuas hacia las superficies inclinadas de la elevación, donde frecuentemente, aún sobre cierta extensión, se les ve descender a 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. Humboldt ha sostenido que los Andes reproducen en pequeña escala la fisionomía 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 a 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 Cáceas y las Bromeliáceas, así como por una riqueza mayor de formas en las Palmeras, las Melastomáceas, las Malpighiaceas y las Gesneriaceas; 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 mesas. Las plantas grasas que extienden la flora mexicana a la parte meridional de las praderas, constituyen ahí frecuentemente, sobre un suelo árido o rocalloso, la producción principal, llamando la atención por otra parte por la variedad de conformación de sus troncos. Las Cáceas que han pasado a nuestro poder vienen, la mayor parte, de México. Ellas se encuentran a menudo en este lugar casi en todas las regiones, algunas Mamiliarias

llegan hasta el nivel de 3573 metros (11000 p.) Los *Fyllocactus* epífitos, 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 región caliente.

En cuanto al resto de las plantas grasas, la mayor parte de las *Agaves* tienen su patria bajo los climas secos de México, en donde se encuentra otro género de *Crasuláceas* (*Echeverria*) de hojas elegantemente coloridas, asemejándose a la forma *Chenopodea*, y cuyo pariente más cercano habita el Cabo. Una coloración 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 *Cáceas* de México (p. ej. del *Cereus speciosus*), permite colocarlas al lado de la *Victoria* de los ríos de la América meridional. Este hecho puede apoyar una opinión, según la cual la fecundación de ciertas plantas americanas no se opera solamente por los insectos, sino también por los colibrís que, siguiendo a aquellos, ayudan a esta operación, 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 a las de su propio cuerpo, el polen fecundante puede ser trasportado por ellos a otro lugar.

La forma *Bromelia*, cuyo representante más conocido es el *Ananas*, difiere de los *Agaves* por una roseta de hojas no suculentas, rígidas, de la naturaleza de las de la caña, y de las *Liliáceas* por la falta de bulbos o de aparato análogo al tallo. Las *Bromeliáceas* 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 epífitas, de las inflorescencias ricamente coloridas y a 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 hacia 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 a ciertas distancias, y cuyas

hojas rígidas de 1 m 6 a 1 m 9, 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, o bien el desarrollo de escamas sobre la epidermis: estos son medios que sirven para retardar la evaporación y mantener la tensión de los tejidos en medio de una atmósfera seca. Las formas más sencillas de Epífitos (*Tillandsia*), se encuentran en las regiones más frías de México; pero bajo latitudes más elevadas: en el sur de los Estados Unidos, esta familia, tan eminentemente propia de la América tropical, no se encuentra representada más que por una sola especie, muy diferente en organización a las Bromeliáceas, 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, o aún en áreas locales más estrechas, y habitan los climas calientes. Las especies más pequeñas (*Chamaedorea*), son numerosas en las selvas húmedas de las montañas de México, mientras que los árboles de grande 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; a pesar de esto, la flora de México ha suministrado ya cincuenta especies (casi la sexta parte de las especies americanas), entre las que las *Chamaedoreas* constituyen la mayor parte. En la zona del golfo las palmeras se encuentran hasta a la altura de 1624 metros (5000 p.); pero, en el interior del país elevado, se observan algunas otras especies a la altura de 2598 metros (8000 p). Varias Cieadeas particulares, que por su talla se asemejan a las Palmeras (*Dioon*, *Ceratozamia*), son aún indígenas en México.

Las Liliáceas arborescentes, algunas de formas muy elegantes (*Dasylirium*, *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. longaeva*) cuyo tronco tiene de 12, m 9 a 16 m 2 de altura, fue observado en Oaxaca, a una altura de 3248 metros (10000 pies). 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 a la forma Bromelia (*Hechtia*, *Baschorneria*).

Las demás formas arborescentes se encuentran esparcidas según las regiones o según las formaciones de niveles determinados. Los Helechos arborescentes, que, según parece, faltan en toda la vertiente del Pacífico, no habitan, en la zona del golfo, sino las húmedas selvas de la montaña (811-1624 metros o 2500-5000 p.) 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, a alturas muy considerables (hasta 3085 m. o 9500 p.): sobre las pendientes de la alta llanura del istmo, se encuentra juntamente con los Helechos arborescentes (617—1104 m. o 1900-3400 p.) Las plantas leñosas angiospermas, tales como las formas de Laurel y de Tamarindo, habitan, con el Pisang americano (*Heliconia*), la región tropical (en la zona del golfo hasta a 1948 metros o 6000 pies). 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 a la extensión 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 región tropical, se encuentran las especies del mismo género, cuyas hojas, tan poco lobuladas como las de las primeras, se caen periódicamente y se asemejan a las del Castaño (hasta a 3085 m. o 9500 p). Las Encinas y las Coníferas están reunidas a un Aliso de follaje semejante (*Alnus acaminata*), 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 podría establecer siempre, en las regiones montañosas más elevadas, una rigurosa distinción entre las esencias leñosas angiospermas, según 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, a una altura de 6215 metros (8050 pies). Por mucho tiempo no se conoció más que un solo ejemplar de este árbol procedente de Guatemala, que habita el volcán del Fuego, igualmente a una estación elevada, sobre el límite de las Encinas y de las Coníferas.

La región de las Coníferas, faja montuosa más elevada de México, se encuentra separada de los árboles angiospermas. Es cierto que los pinos se encuentran reunidos a estas últimas plantas que viven en ciertas latitudes (sobre el pico de Orizaba a las encinas y los fresnos a los primeros hasta a 3573 m. o 11000 p.); pero después las plantas resinosas existen a mayor altura aún (1948 a 3996 m. o 6000-12000 p.), y constituyen exclusivamente el límite de los árboles. Bajo la relación de la variedad de las especies, éstas no le ceden probablemente nada a las montañas de la zona templada de la América del Norte, porque se han encontrado con exactitud más de 20 especies, 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, según 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 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. o 9000-11000 p., arriba de la cual se encuentran aún dos especies de

pinos, *P. montezumae* y *P. hartwegi*. El *Taxodium mexicano*, *T. mueronatum*, es notable por el grosor diferente del tronco: desde la época de la conquista española, el árbol de Tula, Oaxaca, era célebre; se le había comparado al Boobab africano; teniendo dicho árbol, de circunferencia, según una medida reciente, 30, m 8 (l, m 6 sobre el nivel del suelo). Bajo la relación 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, m 4.

Los arbustos de México varían, como los árboles, según las regiones, pero más aún en su forma y en su estación según sus familias. Por su follaje, se asemejan la mayor parte a las formas Oleandra y Mirto. En las regiones más calientes, se ve figurar bajo los bosques de las selvas, las Melastomáceas (hasta a 2273 metros o 7000 p.); conocibles por las nervaduras laterales encorvadas de sus hojas; las Mirtáceas crecen al pie del pico de Orizaba (hasta a 1559 m. o 4800 p.); Mas Gesneriáceas son frecuentes en las barrancas, y las Sinantereas leñosas se encuentran en las selvas de encinas verdes. Después, las formaciones autónomas de matorrales se observan en la región elevada: ahí encontramos de nuevo la Mimosa frutescente y otros arbustos espinosos de las praderas meridionales, *Fouquieria*. Por sus Ericáceas, *Arbutus*, *Vaccinium*, la parte más elevada de México se asemeja a las montañas de la América septentrional, y por algunos géneros particulares, *Fuchsia*, *Buddleia*, a 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 a las Erica o la forma Mirto.

Por sus hierbas viváceas, México, teniendo en cuenta su posición geográfica, se asemeja aún, en parte, a las latitudes más elevadas del oeste de la América septentrional, y aún a la zona ártica y en parte a los Andes meridionales.

Pero, aun en el caso de que México hubiese hecho algún préstamo a las praderas meridionales, no se conoce el caso en que un vegetal de la región 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 separación 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 más allá de los trópicos, donde, gracias a la curva térmica plana, se producen contrastes bastante marcados en la duración del período vegetal.

Las sabanas de México, comparadas a las de la América meridional, concuerdan más por el predominio de las Paníceas, *Paspalum*, que por la vegetación de las Gramíneas. Lo que hace su desarrollo menos 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 virgen 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 piperáceas, aroideas y los helechos, se encuentran favorecidos igualmente por la temperatura más elevada de la región baja. Las orquídeas, una de las familias más ricas en México, así como sobre el monte Kharia, en la India, parece que crecen aún bajo los climas más fríos de la región tropical; un gran número de formas aéreas despliegan 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, a causa de su importancia comercial, una *Smilacea*, que suministra la zarparrilla, *Smilax officinalis*, así como la vainilla, *Vanilla aromática*: esta última es la única orquídea 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 vegetación no es nunca simultánea y completamente interrumpida, y las sabanas periódicamente desecadas, con reposo invernal durante la estación 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 fisonomía 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 o el Brasil. Si los elementos constitutivos de las vegetaciones respectivas, difieren algo, bajo la relación sistemática, la relación 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 distinción de las regiones adquiere aquí una importancia mayor, y puede adaptarse a la de las formaciones. Habiendo señalado en nuestras consideraciones sobre el clima, los rasgos principales de estas gradaciones de la vegetación mexicana, no nos queda más que el examen 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 región elevada, o a lo largo de ciertas líneas determinadas de las pendientes.

Andes mexicanos (21°-17° lat. N).

**Zona del golfo:**

Región tropical, 0-1949 metros (0-6000 pies).

Región caliente con familias tropicales predominantes, 975 metros

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

**Zona del golfo y región elevada:**

Región templada 1949-3996 metros, o 6000-12300 pies (límite de los árboles).

Región de la selva de las Encinas independiente, 2534 metros (7800 pies). Región de las Coníferas, 2534-3996 metros, o 7800-12300

pies (a 3573 metros, o 1 1000 pies, sobre el pico de Orizaba.  
 Región alpina, 3996 metros (3573 pies) o 12300 metros (11000 pies). —4515, o 13900pies (línea de las nieves. —Sobre el pico de Orizaba, 4872 metros, o 15000 pies. Volcanes sobre la alta llanura de Guatemala (14°30' lat. N.) Alta llanura, 1624 metros (5000 pies).  
 Región montuosa, 2274-3378 metros (7000-10400 pies).  
 Región de las Coníferas, 2858-4548 metros, (8800-14400 pies).  
 Volcan Irasu en Costa Rica, (10° lat. N.)  
 Mesa alta de Cartílago, 1624 metros (5000 pies).  
 Región de las Encinas, 2274-3248 metros, (7000-10000 pies).  
 Región alpina, 3248-3573 metros, o 10000-11000 pies (cúspide).

Entre las altas cúspides de los Andes mexicanos, hay pocas que tienen nieves perpetuas, 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 a 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 a un nivel inferior de 812 metros (2500 p.) al que se observa en setiembre (a 3603 metros o 11400 p.) No obstante la reducción del período de la vegetación, por consecuencia de las caídas de nieve periódicas, no es muy considerable para limitar mucho la extensión de los vegetales leñosos en sentido vertical. Entre las Fanerógamas que crecen más arriba sobre el pico de Orizaba (4712 m. o 14600 p.), se han encontrado arbustos, *Senecio*, *Ribes*, y *Liebman* ha visto árboles de hojas aciculares aisladas, aunque en parte achaparrados, *Pinus montezurace*, y más allá del límite claro de la selva, tal como se encuentran en la región alpina (hasta a 4547 m. o 14000 p.), fenómeno comparable a 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 climatérico de la vida de los árboles. Si el suelo volcánico, poco favorable, compuesto de galetes, no viniese a detener este límite, la selva podría elevarse casi hasta cerca de la línea de la nieve donde hay la humedad necesaria, y donde la temperatura no es muy baja.

Sucede lo mismo en las regiones de los volcanes mexicanos en general, donde ciertas plantas, pasan, sin embargo, mucho estos límites en su extensión local o esporádica, bien que el predominio de tipos vegetales establezca gradaciones marcadas. Resulta, pues, que la separación 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 vegetación que indican esta relación. Las *Stevia*, que corresponden a los *Rhododendron* de los Alpes y que se encuentran arriba de la región montuosa (3573-4418 m. o 11000-13600 p.), habitan, unidas a las yerbas viváceas alpinas, los galetes volcánicos de la cordillera. El suelo de la alta superficie montañosa (a 4418-4642 metros, o 13600-14800 p.), compuesto de sustancias arenosas muy tenues, 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. o 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. o 10000-11000 p.).

Pero en la región 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 a 3573 m. o 7800-11000p.). 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 a una frondosa vegetación: vertientes enteras de las montañas están desprovistas de vegetación arborescente y se encuentran cubiertas de altas Gramíneas y de

hierbas viváceas alpinas. Agreguemos que los bosques de Encinas, de plantas menos mezcladas, que siguen después descendiendo (de 1994-2534 metros o 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 pie de la cordillera (a una altura de 1949 m. o 6000 p.), donde la vegetación comienza a ser rechazada, es donde se produce un cambio climatérico más marcado. Sin embargo, aún en la faja vegetal de esta región, el carácter mixto de las formas vegetales, carácter propio de las montañas mexicanas, se ve que la sección superior de la región montuosa tropical (945-1949 metros o 3000-6000 p.), reúne, como en el Archipiélago Indio, las Encinas a las formas arborescentes del clima tropical. Las Encinas, cerca de Orizaba, cubren una gran parte de la región montañosa, lo cual no es un obstáculo para que los representantes de la forma Laurel (Lauríneas, Anonaceas, Sapoteas, etc.), sean ahí frecuentes en todas partes, y que las *Chamaedoreas*, las Cicadeas, las Melastomaceas y las Mirtáceas, no constituyan los matorrales. Por la mezcla de los elementos constitutivos, por la aglomeración de los vegetales leñosos y por la abundancia de los Epífitos, esta vegetación se asemeja a 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 a menudo estas selvas claro-sembradas compuestas de árboles bajos o 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 a las familias más diversas, de los cuales la mayor parte concuerda bajo esta relación y corresponde a 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. Según las observaciones hechas por M. "Wagner en el istmo, existe una oscilación secular éntrela sabana y las catingas, siempre que ciertos árboles de las sabanas, extendiéndose gradualmente de la orilla de la selva hacia la superficie que recibe bastante el sol y enriqueciendo el suelo de humus, preparen así un abrigo a los árboles que les suceden. Pero llega un momento en que las sustancias alimenticias del suelo se encuentran agotadas, y entonces la sabana abierta rechaza estos árboles a 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 a menudo de una talla bastante pequeña: así, sobre los Andes del istmo, M. Wagner solo encontró en el césped una media de 5 centímetros de altura. En rigor, tales formaciones no podrían 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 arbustos cubren una parte considerable del suelo: algunas veces la Sensitiva (*Mimosa pudica*) ocupa ahí según parece, la mitad de la superficie. En otras partes, en otras regiones, las Gramíneas crecen a manera de césped en la sabana. En la estrecha zona de la sabana de la región caliente de Veracruz, se ve la espesura de las plantas herbáceas atravesadas por matorrales de Malvaceas, *Sida*, de dos pies de altura y acompañados de *Mimosas ramosas*.

CENTROS DE VEGETACION.- Hay una notable serie de plantas esparcidas sobre la superficie entera de la América tropical y otra no menos considerable que ocupa una gran extensión en esta costa del ecuador. Cuando se trata de determinar el carácter sistemático de cada flora, no es preciso tener en cuenta estos vegetales, cuyas emigraciones pueden admitirse, a juzgar por su organización o por las condiciones del lugar en que viven.

Estas plantas pertenecen a 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, o bien buscan un suelo húmedo, y varias se establecen en las costas marítimas. Si agregamos las que pasan de un continente a otro o que pasan los trópicos, se podría estimar en 1700 especies de plantas vasculares la cifra de aquellas que hay lugar a eliminar de México. Por tanto, gracias a la configuración tan particular de este país, debida al aislamiento marítimo y al relieve del suelo, la flora mexicana ha quedado eminentemente sustraída de la acción de las regiones limítrofes. Solamente en los parajes septentrionales se efectúa gradualmente una transición climatérica entre la zona tropical y la región elevada de las praderas meridionales; ahí los efectos producidos por la elevación del suelo y por su irrigación ofrecen tanta semejanza, que el cambio operado entre los centros de vegetación de un lado y de otro del trópico se encuentra en las mismas relaciones que la fisonomía del país. En la dirección 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 a su emigración hacia la América meridional. Al sur de Guatemala, la vegetación del interior de la región alta está influenciada por la posición más deprimida de esta última, y, por consecuencia de la interrupción que sufren las elevaciones en Panamá dicha vegetación 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 Yucatán, un obstáculo para su extensión hacia el sur; sin embargo, la gran corriente que le da vuelta al golfo les lleva a Cuba. A pesar de esto, el número de las plantas mexicanas que llegan a las Indias occidentales es mínimo, 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 emigración, 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, según las especies y no el clima, entre las Antillas occidentales y México que en Cuba y en Haití, los pinos descienden hasta la región caliente, y, en la isla llana de Piños, crecen mezclados con el Acayoiba, *Swietenia*, mientras que este género de plantas resinosas no se encuentra en los Andes mexicanos, más que a 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 relación de las condiciones climatéricas del lugar en que habitan, están sin duda muy próximas unas de otras; antiguamente se les reunía 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 explicaría uno lo que ya he mencionado anteriormente: que un pino habita también la región caliente, en Nicaragua, y es como en Piños, compañero de la Acayoiba.

Ya Humboldt había supuesto que el Gulf-Stream era el que había esparcido este pino desde Yucatán hasta las Indias occidentales; pero cuando admitía que la presencia de los pinos en las diversas regiones no tenía relación con el clima, sino con las influencias del suelo, era porque él no conocía 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 extensión limitada del país completamente explorado ahora, deja aún un vasto campo a los nuevos descubrimientos. Restándolas especies que no son endémicas, se podría no obstante estimar en 5000 el número de las plantas particulares de México, conocidas hasta hoy;

riqueza que probablemente excede a la de las Indias occidentales, tanto más cuanto que tal resultado no es suministrado más que por una pequeña parte de la región. Este resultado, que se repite muy a menudo en la comparación hecha entre los continentes y las islas, se encuentra, hasta cierto punto, en oposición con la naturaleza endémica de los géneros. En la India occidental, se han encontrado casi 100 géneros endémicos, y, aunque estimo en 160 la cifra de estos géneros en México, casi la tercera parte se concentra en las Sinantereas, a las cuales ha multiplicado más que a otras familias la clasificación 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 extensión mayor que los de las islas, porque la extensión del terreno y la variedad de las estaciones, dan lugar al crecimiento de las especies en razón 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 extensión 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 Onagrariáceas. En las familias que ejercen una acción sobre la fisionomía de la región mexicana, los géneros endémicos son suministrados por las palmeras, las cicádneas y las cácteas. Entre los géneros próximos a las Liliáceas, los agaves no son a la verdad, rigurosamente endémicos, aunque son más numerosos ahí que en otra parte, lo mismo que las *Chamaedoreas*, entre las palmeras. La serie de las familias predominantes de la flora mexicana es muy irregular en las tres regiones principales. No poseemos aún una tabla satisfactoria de la vegetación de las regiones calientes de las dos costas, pero, en cuanto a la llanura alta, ya las colecciones de Humboldt, hacen ver la gran concordancia que hay entre esta última y las praderas meridionales, primero, por la cifra predominante de las Sinantereas, y después por las Gramíneas, las Leguminosas, Escrofularíneas y las Labiadas.

Las mismas relaciones se han encontrado después entre las *Cacteas*; este resultado suministra un ejemplo notable de las afinidades en el sentido del espacio, así como en el sentido climatérico.

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 a 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 región de las Agaves, tales como, *Heliotropium curassavicum*, *Argemone mexicana*, *Baccharis xalapensis*, *Oligogyne tampicana*, *Chloris elegans* y *Crotón reflexifolius*. Se encuentran en estas dos regiones y en la región templada intermedia, las encinas y cácteos, las acantáceas y las gencianeas. En Orizaba y en Córdoba se encuentran aún géneros que se creería “a priori” propios de la Tierra fría, tales como el género *Ranunculus*. Los pinos se encuentran solamente a 600 metros de altura sobre los flancos del volcán 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 región fría a la región templada; otra causa aún es la brevedad del tiempo necesario para el desarrollo de ciertas plantas anuales. A esta última consideración debemos agregar un hecho importante y es, que la misma especie florea en México a épocas del año muy diferentes, sin duda según las alturas y las exposiciones donde se le encuentra. Otra causa de esta fusión de las floras, a menudo real, aunque algunas veces solamente puede ser aparente, es que las altas mesas están ahuecadas por valles profundos, que la vegetación varía allí considerablemente a algunas leguas de distancia, y que uno está inducido, por las etiquetas de los viajeros, a creer en la coexistencia en un mismo lugar de vegetales de floras diferentes. Pero la mejor razón está en el estudio del clima, que se debe a los naturalistas de la expedición de México. Comparándolas observaciones de M. M. Rives y Thomas,

se ve que San Luis Potosí, sobre las altas mesas, tiene una media general de temperatura diurna de 18. 09°, y Orizaba, en la región templada, una media 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 había creído hasta ahora.

Espero que la nota que debo a 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 vegetación de México es aún poco conocida, de tal manera, que no puede uno menos que acoger con grande interés los datos suministrados a 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 Vegetación de México.**

1. Humboldt, Essai sur l'état politique de la Nouvelle Espagne, edición 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 o 7500 pies (Burckhardt, Reisen in México, II).

22° lat. N. Potosí, 1818 metros o 5600 pies (ibid).

21° lat. N. Querétaro, 1949 metros o 6000 pies (Humboldt, Ansichten der Natur, I, 349).

19°30' lat. N. México, 2274 metros o 7000 pies (ibid., rectificado por la Comis. cient. de México).

19°30' lat. N. Toluca, 2664 metros a 8200 pies (Burckhardt, loc. Ctl).

19° lat. N. Puebla, 2209 metros o 6800 pies. (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 región floral (desde Guatemala hasta el istmo).

4. Müller, *Reisen in den Vereinigten Staaten und México* (I, 261). Las *Orquídeas* y las *Tillandsia* cubren los árboles sobre el pico de Orizaba, aun hasta el límite de las plantas resinosas. Relativamente a la cultura de las agaves, el viajero hace observar (I, 315) que la savia escurre durante dos a cinco meses, después que el tallo floral, que se presenta el octavo o 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 indicación de la escala de las medidas de que se ha servido: las he reproducido en el texto tales que, admitiendo los pies franceses, estén en relación con otras medidas. Dicho autor le asigna al pico de Orizaba una altura de 5522 metros (17000 p.) y a 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 observación de Humboldt (Central Asien, II, 171), según la cual este volcán queda desprovisto de nieve a un nivel mucho más elevado que los picos interiores de la alta región.

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

7. Liebmann, *Botanische Briefe ans 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 Bepublik Mejico*, II, p. 5: “En Yucatán, desde octubre hasta fines de febrero, las lluvias tropicales se precipitan en torrente, pero el suelo arenoso y rocalloso absorbe la

la humedad rápidamente; después 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 a marzo.

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

14. La comparación de la colección 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 media anual es de 15.8°, la del estío de 18.7°, y la de invierno de 12. 5°, (*Dove, Temperaturtafeln*, p. 3).

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

Tierra caliente ----- 25.0°—18.7°

Tierra templada ----- 18.7°—16.2°

Tierra fría ----- 16.2°—11.2°

Estos datos están de acuerdo con los datos adoptados por M. M. Martens y Galotti (*loe. cit.*), y mencionados en nuestro texto, para la vertiente de la zona del golfo. Según las observaciones hechas en Veracruz (26°) y en México (16.2°, a una altura de 2274 metros o 7000 pies) habría 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 límite inferior de las plantas resinosas (véase más arriba), se obtiene un grado por 309 metros (950 p.), vista la elevación de estos límites por consecuencia de la influencia de las mesas, y admitiendo para las montañas aisladas del Pacífico 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, a 396 metros (1220 p.); en Ceylan, a 191 metros (600 p.) Esto prueba que la cordillera de la zona del golfo, se encuentra igualmente bajo la influencia de la mesa, observación

que hizo M. Liebmann, quien durante quince días de permanencia en un lugar situado a una altura de 3248 metros (10000 p.) sobre el pico de Orizaba, determinó la temperatura media a 11°, lo cual corresponde a un decrecimiento de temperatura de un grado por 318 metros u 809 pies (véase su *Vegetation des Pícs con 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), a las alturas siguientes: Ixtla, a 981 metros (3020 p.); Mexcala, a 514 metros (1580 p.); Papagallo, a 169 metros (520 pies) y Peregrino a 156 metros (480 pies.) 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 Bol.*, 1, *Jahresb.*, año de 1849, p. 54.)

19. OErsted (*Bot. Zeit.*, VI, p. 875: *Jahresb.*, año de 1848, p. 403); (*l'Amérique centrale*, 1, 1863.) Los datos de las alturas están particularmente basados sobre el nivel barométrico de Don B. Espinad]; 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 a la vertiente que mira hacia el mar de las Antillas.

21 Según M. Liebmann (*Vegetation des Pícs 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 a 2923 metros (9000 p.) En general, sobre esta montaña, el mencionado viajero solamente encontró plantas resinosas a 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 Pacifico.

22. C. Ehrenberg, *Linnea* XIX, p. 337 (*Jahresb.*, año de 1846, p. 33).
23. El género *Echeverria* es tan cercano del género *Cotyledon*, que M. M. Bentham y Hooker los han reunido.
24. Delpino, *Appunti di geographia botánica* (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 Iropenlander*, p. 72.
27. Salvin, *Paterm. 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 doaglasii*) no endémica, 1 *Taxodium*, 3 especies de *Cupresas* 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 a las proporciones indicadas en el texto, y asemejándose al diámetro del tronco del *Wellingtonia* californiana, una altura solamente de 38 metros, y a juzgar por la lámina, más de la mitad de esta altura corresponde a 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 Sinantereas 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, *Comple rendus*, XVIII; *Jahresb.*, año de 1844, p. 71. Tenía a su disposición materiales que consistían en 500 orquídeas mexicanas.

32. Humboldt determinó la altura del pico de Orizaba en 5294 metros o 16300 pies: según otras medidas, ella es de 5456 metros o 16800 pies: Peterm. *Mitth.*, III, p. 374, y *Behm. Geogr. Jahr.*, I, p. 264; el resultado trigonométrico de M. Müller (*Reisn, loc. cit.*, p. 394) da la cifra de 5522 metros o 17000 pies. Las medidas tomadas del Popocatépetl, cerca de México, dieron 5197 metros o 16000 pies (Peterm. Millh., XIV, p. 98).

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

34. OErsted, *l'Amérique centrale, Tablean physique*, I. Sus datos de alturas deben disminuirse a causa del tipo de medidas de que ha hecho uso (ef. *Frantzius dans Peterm. Mitth.*, VII, p. 381), según las cuales el Isaru no tendría más que 10500 pies de Francia.

35. Humboldt observó en setiembre, sobre el Nevado de Toluca, a una altura de 4618 metros (14220 p.), una temperatura de 4o , 2 (isotermo de Moscou); a 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 Procinz Chiriqui* (Peterm. *Mitth.*, IX, p. 66).

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

40. *Ibid.* p. 48. No he podido indicar, entre los tipos genéricos mexicanos, más que 35 especies que se extienden hasta las Indias occidentales, a 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, *Uebersicht 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, el área de las Antillas es seis o 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 sinanterreas (51), Gramíneas (8), Rutáceas (7), Onagrarietas (6); después siguen, con 5 géneros que les son propios, las Leguminosas y las Orquídeas. Entre las Acantáceas, se ve figurar igualmente, un gran número de géneros endémicos, pero estos deben ser sometidos a una crítica ulterior. Los géneros endémicos de las palmeras son *Reinhardtia* y *Brahea*; *Diron* y *Ceratozamia* entre las *Cicadeas*, *Pelecyphora* y *Leuchtembergia* entre las Cáceas. Entre las Agaveas, los géneros *Agave*, *Fourcroya*, y *Dasylyrion* son notables por el gran número de especies endémicas.

46. La colección de Humboldt hecha en México contiene más de 900 especies, de las que más de 600 han sido recogidas en la región alta. Entre estas últimas, he determinado precedentemente la serie de las familias predominantes (*Grisebach, Genera et species Gentianearum*, p. 45: Sinanterreas (24), Gramíneas (12), Escrofularíneas, Labiadas y Leguminosas (2 por 100); después vienen las Amentáceas, Solanáneas, Ombelíferas, Rubiáceas y Verbenáceas. En cuanto a las cáceas y orquídeas, se había hecho poco caso de ellas.



Figura 9. August Heinrich Rudolf Grisebach  
(tomado de <https://www.lsa.umich.edu/herb/malpigh/Intro/Authors/Gris.html>)



Aclimatación de Plantas en la República  
por el Señor Don Mariano Bárcena,  
Socio de Número



**Señores:**

Hace poco tiempo, tuve la honra de presentar a esta Sociedad, una Memoria, en la que manifesté los esfuerzos que había hecho con el fin de aclimatar el *Anacardium occidentale* en el Estado de Jalisco.

Partidario apasionado, como soy, del cambio recíproco de vegetales útiles entre los Estados, no he cesado de investigar, cuáles sean aquellos más interesantes en nuestro país, así como de algunas de las particularidades climatológicas más notables de varios lugares, a fin de enriquecerlos con las especies vegetales que les sean convenientes. Hasta ahora he tenido la pena de haber cosechado pocos e insignificantes datos sobre el asunto, y sin embargo, espero que con la cooperación que solicito, de todos los miembros de la Sociedad de Historia Natural, se logrará satisfactoriamente mi propósito, adquiriendo al mismo tiempo, un gran número de datos que enriquecerán nuestra flora y el conocimiento climatológico del país.

Con el fin, pues, de manifestar el fundamento de mis proposiciones, trato de exponer, aunque ligeramente, algunas de las circunstancias que exigen las plantas en su aclimatación, así como algunos de los medios científicos más expeditos que se pueden emplear para suplir, en lo posible, alguna de esas circunstancias más necesarias.

Ciertamente que el mejor medio de investigar las exigencias particulares de las plantas, es estudiar cuidadosamente su distribución geográfica, atendiendo a todas las influencias físicas y químicas del lugar. Si nos fijamos en las leyes generales de la geografía botánica, vemos, que la vegetación existe en ambos hemisferios, desde el Ecuador hasta cierto límite al acercarse a las regiones polares, pero que en el espacio que comprende, se ven grupos característicos de plantas para determinadas zonas, en que encuentran satisfechas las necesidades de su existencia; otras, dentro de los mismos límites, se circunscriben a ciertos lugares y a distintos medios; y algunas, en fin, que parecen menos rigurosas en su distribución, se avienen a circunstancias más variadas, sin llegar siempre a límites extremos. De estos hechos se deduce claramente la influencia importante que tiene la temperatura sobre la distribución geográfica de las plantas; pero si observamos que en una misma zona distintas plantas no prosperan, ni se sitúan igualmente en las mismas circunstancias, deducimos inmediatamente la cooperación de otras influencias y que la observación nos las puede indicar. Así, cuando en un mismo país vemos que ciertas especies de Salicíneas y Compuestas, se agrupan y vegetan vigorosamente a orillas de los lagos y de los ríos, y que algunas Cupulíferas y Cactáceas vegetan mejor en los terrenos secos y áridos, conocemos desde luego la influencia del grado relativo de humedad, y que puede obrar, tanto depositada en la tierra como en el aire al estado de vapor, puesto que en la cercanías de los depósitos de agua, está la atmósfera notablemente más cargada de humedad. Llevando la observación más adelante, se ve, que aun prescindiendo del estado de humedad de un lugar, y en igualdad de circunstancias bajo este respecto, no vemos a una misma especie vegetal desarrollarse con igual vigor en terrenos que difieran por su composición química; y hay plantas tan exigentes en este sentido, que su presencia es un indicio de la naturaleza del terreno: así, algunas especies de *Salvia* prefieren los terrenos arenosos; los cardos, las calizas; una especie de casia, las arcillo-arenosas y fértiles, etc.: respecto de estas tierras y las plantas que las caracterizan, cita Gerardin en su obra de Agricultura el hecho

siguiente: Un cultivador, queriendo comprar un terreno, se dirigía a examinarlo; su padre, que era ciego, quiso acompañarlo: cuando llegaron al lugar en cuestión, le dijo a su hijo: bájame de mi asno y átalalo en las hierbas (esp. de sáuco), que debe haber aquí: el hijo le contestó: no hay aquí de esas plantas, padre mío: en ese caso, le dijo el anciano, ayúdame a montar en mi cabalgadura, y volvámonos luego a nuestra casa.

Estos hechos manifiestan también la influencia importantísima que tiene en la vegetación la composición química del terreno.

Limitándonos, pues, a las influencias más notables, deberemos observarlas cuidadosamente, tanto en el lugar en que una especie determinada prospera, como en aquel en que se trata de aclimatar otras.

El conocimiento de la temperatura anual media de un lugar, se determina haciendo repetidas observaciones termométricas en el curso del año, sumándolas y dividiendo el total por el número de observaciones hechas: si esta operación se hace por varios años, se sumarán los resultados medios obtenidos y esta suma se dividirá por el número de años trascurridos: por este método, se obtiene con mayor precisión la temperatura media. Después de haber practicado estas observaciones en muchos lugares, podremos trazar en nuestra carta geográfica, el curso de las líneas isothermas, que como sabemos, son aquellas que enlazan los puntos que tienen una misma temperatura media. Esta clase de observaciones son muy necesarias en un país, y principalmente en el nuestro, tanto a causa de su extensión como por lo variado de su clima, que nos lo manifiestan claramente la variedad de especies vegetales que cubren su territorio. Los cambios de temperatura se experimentan en distancias bien cortas, pues basta caminar dos o tres días para sentirlos, sin necesidad de observaciones termométricas.

La determinación de la temperatura media de un lugar, no basta para nuestro objeto; pues puede suceder muy bien, que dos puntos que la tengan igual, difieran notablemente en las temperaturas máxima y mínima del estío y del invierno, y una diferencia notable en este sentido, sería bastante influyente en los resultados, si, por

ejemplo, se ha llevado una planta de un lugar, cuya temperatura hubiera vegetado muy bien en su nueva patria antes de la llegada de esas estaciones, al presentarse éstas y en un grado distinto al del primer lugar, se encontraría ya en circunstancias enteramente extrañas, y a cuyo cambio no podría seguramente sobrevivir: dichas consideraciones demuestran la necesidad de conocer también las temperaturas, máxima y mínima de un lugar. La observación referida es acaso más importante que las otras, y a este respecto creo conveniente citar, que en febrero del año pasado, traje algunas semillas de flores notables de Guadalajara, y entre ellas, algunas de un árbol que allí llaman paraíso (*Melia azedarach*) y otras de tabachín (*Poinciana pulcherrima*): estas semillas nacieron bien y las plantas se desarrollaban como en el clima de Jalisco, pero al llegar el invierno se resintieron notablemente y no me valió ninguno de los medios de que pude disponer para libertarlas.

Es también muy conveniente anotar el grado relativo de humedad del terreno, en que una planta que se observa, se desarrolla de preferencia; y aunque no es muy necesaria una exactitud rigurosa en este sentido, es sin embargo, muy interesante mencionarlo, al hacer la historia de una especie, manifestando si se ha examinado que le sea o no perjudicial un exceso de humedad, si habita terrenos pantanosos o si es completamente acuática.

El conocimiento de la composición química de un terreno, se obtiene necesariamente por medio del análisis; pero como la descripción de las operaciones que comprende, sería bastante extensa para poderse citar aquí, es indispensable para esto, consultar los tratados especiales de “análisis de las tierras arables;” pero en el caso de no poderse verificar la operación en un lugar, se pueden mandar los ejemplares de las tierras, a esta sociedad para su estudio. En muchos casos, el aspecto de las tierras y algunas observaciones sencillas, dan un conocimiento bastante aproximado de la naturaleza del terreno. Girardin, a quien tan justamente he citado otra vez, clasifica los terrenos en Arenosos, Calcáreos y Arcillosos, y les asigna entre otros caracteres, los siguientes, que pueden observarse con mucha facilidad.

**Terrenos arenosos:** En estos, como lo indica su nombre, contienen la arena en una proporción dominante. Su color y aspecto varía con la naturaleza de la arena que los forma; pueden ser grises, morenos, amarillentos o blanquizcos, carecen de consistencia, y son tan poco tenaces, que si se comprimen en la mano, la masa se aglomera muy mal, queda pulverulenta y se divide con facilidad. Son ásperos al tacto y no se adhieren a la lengua. Se calientan mucho con el sol y son áridos y resecos en estío. No forman pasta con el agua y no hacen efervescencia con los ácidos.

**Terrenos calcáreos:** Los terrenos de este nombre tienen el carbonato de cal en gran proporción. Su color es generalmente blanquizo. Son áridos, y en la estación de las secas se revientan como los terrenos arcillosos. Con el agua forman una pasta menos dúctil que las arcillas. Con los ácidos hacen una viva efervescencia y se disuelven en gran parte. El fuego no los endurece, pero se hacen cáusticos, y si se mojan, después se calientan notablemente.

**Terrenos arcillosos:** Estos son de color moreno, más o menos oscuro, amarillo o rojo. Tienen el sabor y olor que caracterizan a las arcillas, y se pegan a la lengua. Son compactos y tenaces: si se les comprime en la mano, la masa aglomera y guarda mucho tiempo la forma que se le dio. En la estación de aguas son fangosos, y en las secas se abren en varios sentidos. Si se les pone al fuego, se hacen duros y sonoros.

Se concibe fácilmente, que estas tres clases de terrenos, pueden mezclarse en diversas proporciones, y producir otros, a los cuales se les podrá designar con nombres compuestos: así podremos llamar terrenos arcillo-arenosos, calcáreo-arcillosos, etc., según los elementos que dominen en la mezcla.

Citados ya los métodos de observación más convenientes, para conocer las circunstancias que más influyen en la vegetación, pasaremos a estudiar los medios científicos con que se pueden suplir o mejorar algunas de esas circunstancias necesarias, en el caso de que no se encuentren convenientemente reunidas.

1.º **Temperaturas:** El medio que más comúnmente se usa en los jardines para obtener locales de temperatura más elevada, consiste en la construcción de invernaderos; y aunque estos sean bastante costosos, pueden emplearse en pequeña escala, para librar algunas

plantas del rigor del invierno, así como para facilitar la germinación de las semillas, así como la producción de raíces adventicias en las ramas que se plantan con este objeto, a cuyo fin, se colocan las macetas que las contienen, en la masa orgánica en descomposición.

Hay un método muy expedito para concentrar una gran cantidad de calórico en la tierra, y consiste en mezclar a ésta una buena porción de carbón vegetal al estado de cisco, pues en virtud del poder absorbente de su calor, recibe y deposita gran cantidad de calor solar que las plantas pueden utilizar muy bien. En el mes de Mayo del año pasado, sembré dos granos de maíz idénticos, y en el mismo día; a uno de ellos le puse una buena porción de cisco mezclado con la tierra en que fue depositado; después que nacieron las plantas, se notaba a primera vista, un desarrollo muy superior en la que produjo la semilla a que se había puesto el carbón, y que aumentó después, colocándole en su base otra porción de la misma sustancia. Al ver este resultado, me vino la idea de observar la temperatura de la base de ambas plantas en un mismo momento, y encontré una diferencia tan notable, que se les podía considerar como colocadas en latitudes muy distintas, mientras que en realidad, no las separaba más que una pequeña distancia de dos metros. La planta, favorecida por el aumento de temperatura, floreció y fructificó con mucha anterioridad a la otra, cuyo resultado recomienda mucho el empleo del carbón, cuando se trate de acelerar la vegetación de una planta, en el caso de que se tema que la sorprendan los hielos del invierno antes de que concluya su desarrollo, como sucede con las especies tardías en los países fríos.

Hay algunos lugares favorables para librar a los vegetales de la acción directa del hielo, y se encuentran generalmente en las cañadas o al pie de las montañas que interceptan las corrientes dominantes de aire; por este motivo cuidan tanto los aclimatadores de observar la exposición relativa que tienen las plantas que llevan de un lugar a otro: también la proximidad de árboles grandes produce el mismo efecto; y cuando guardan una situación conveniente, pueden librar del hielo a las plantas sin perjudicarlas con su sombra.

Las altas montañas que tienen distintas temperaturas en sus diferentes alturas, se prestan perfectamente a la aclimatación de plantas de distintos climas, colocando necesariamente a mayor altura, aquellas que provengan de países más. El hecho de cambiar las temperaturas con la altura relativa al nivel del mar, hace también necesarias las observaciones barométricas.

2.º Composición de terrenos: Las sustancias que se emplean para mejorar la naturaleza de un terreno, se designan con los nombres de mejoradores y abonos; los primeros se usan con el fin de modificar mecánicamente las tierras y los segundos para proveerlas de las sustancias necesarias a la nutrición de las plantas.

Los mejoradores se dividen en silíceos, arcillosos y calcáreos y su elección depende del estado de la tierra que se quiere modificar, llevando siempre el objeto de hacerla permeable a las aguas y a los gases atmosféricos; por esta razón se aplican los primeros a los terrenos compactos y arcillosos y los de este nombre a las tierras ligeras y arenosas.

Los mejoradores silíceos más convenientes son las arenas de aluvión, de las orillas de los lagos y de los ríos, pues casi siempre están bien provistas de materias orgánicas, en cuyo caso llevan al terreno este rico accesorio. Algunos agricultores creen que se pueden preferir con mucha ventaja, las margas calcáreas, para dividir los terrenos compactos. El modo de emplear estos mejoradores, así como los otros, consiste en colocarlos en montones sobre el terreno y mezclarlos después por medio de labores repetidas. Para modificar una tierra arenosa o ligera, se preferirán las tierras arcillosas, pero divididas, para facilitar la mezcla de ambas. Los mejoradores calcáreos solo se emplean en las tierras que no contienen una proporción notable de cal y se recomiendan sobre todo para los terrenos fríos y húmedos.

Los abonos se dividen en orgánicos y anorgánicos. Entre los primeros, se usan con más frecuencia los estiércoles, basuras, hojas podridas, sustancias animales, etc., y todos proporcionan a las tierras los compuestos azoados, tan necesarios en la nutrición de las plantas. Los huesos bien divididos, son muy importantes para

para el cultivo de ciertas plantas, que, como las gramíneas, consumen grandes cantidades de ácido fosfórico. Los abonos anorgánicos más empleados son las cenizas, la sal marina, el yeso, algunos azotatos, etc.

Las cenizas que resultan de la combustión de las maderas, son un excelente abono para las plantas que buscan los terrenos alcalinos; su uso es muy antiguo, y se cree que los godos fueron los primeros que las emplearon para mejorar el cultivo de sus viñas.

El empleo de la sal marina como abono, ha sido muy discutido entre los agrónomos, y por fin han convenido, en que aplicada con regularidad, produce resultados muy ventajosos, sobre todo, en aquellas plantas, como algunas palmeras y otras que viven en las playas salinas; y cuando se trate de imitarles las circunstancias que les son favorables, habrá necesidad de hacer uso de este abono, aunque empleándolo siempre con mucha prudencia.

El yeso crudo o calcinado y reducido a polvo, es muy favorable para algunas plantas, sobre todo para las que pertenecen a la familia de las leguminosas.

Los límites a que tengo que circunscribirme no me permiten entrar en más pormenores sobre los puntos citados; pero iniciados en parte, y reconocida la influencia que cada uno tiene sobre el asunto que me ocupa, es de esperar que las personas que secunden mi pensamiento, se referirán siempre a los tratados especiales, donde encontrarán todo el material apetecible, pues yo solo he tratado de recomendar, con todo lo citado, el interés de las observaciones mencionadas y que creí conveniente resumir en orden, a fin de renovar mi súplica a todos los miembros de esta Sociedad, con especialidad a los señores socios foráneos, para que se sirvan ejecutarlas con el mayor empeño, a fin de llevar a cabo la aclimatación de plantas en toda la República, y de obtener, como dije antes, un gran número de datos interesantes para nuestra flora y nuestra climatología.



Figura 11. Mariano de la Bárcena y Ramos  
(tomado de <http://elmaestrocompentente.blogspot.com/2018/07/mariano-de-la-barcena-y-ramos.html>).



Bárcena, M. (1875). Observaciones de plantas de climas y terrenos. Descripción de la *Bygnonia viminalis*. *La Naturaleza*, tomo II, 173–177.

Observaciones de Plantas Características de  
Climas y Terrenos  
Descripción de la *Bygnonia viminalis*,  
Por el Señor Don Mariano Bárcena,



**Socio de Número**

Después que tuve el honor de presentar a esta Sociedad una Memoria sobre *Aclimatación de plantas*, en la cual le citaba los medios más sencillos para poder determinar las circunstancias climatéricas, así como la naturaleza de los terrenos de una localidad, me propuse estudiar prácticamente algunos de aquellos medios, fijándome principalmente en la observación de las plantas características de un lugar. La comparación de las temperaturas, dirección de los vientos, composición del terreno, etc., de los diversos lugares en que encontraba las mismas plantas, vegetando con igual lozanía, me hizo descubrir gran número de ellas que efectivamente se las puede considerar como características; ya de cierta clase de terrenos, sin atender a las temperaturas, o bien, dependiendo su situación más regularmente de esta última causa; observe también algunas plantas que requerían la reunión conveniente de ambas cosas, y otras que vivían con igual comodidad en climas y terrenos distintos.

La primera observación que se me presentó durante mi último viaje al Interior de la República, fue la caracterización de los terrenos ferruginosos por diversas especies de encinas, (*Quercus*), pues la coloración roja del terreno me hacía prever su existencia, y cuando veía algunos

de estos árboles aislados, los consideraba como los individuos más avanzados de alguna población que debería existir a corta distancia, en algún terreno en que abundara el óxido rojo de hierro. Multitud de veces se verificó la simultaneidad de ambas cosas, y donde pudo observarlas más notablemente, fue en las inmediaciones de la hacienda de Arroyozarco, como a unas 28 leguas N. O. de esta capital: allí, las primeras encinas comienzan a mostrarse en terrenos arcillo-arenosos de un color gris oscuro, pero que se va coloreando de rojo insensiblemente, y en proporción de este aumento de color, van apareciendo aquellos árboles en mayor número, hasta que acaban por formar un hermoso bosque sobre un terreno notablemente rojo. Cerca de Tepatitlán, en el Estado de Jalisco, noté que el terreno se enrojecía por grados insensibles, y a corta distancia comencé a ver algunos robles pequeños y mal desarrollados, pero que mejoraban de aspecto y aumentaban en número, hasta formar el bosque que está a orillas de La *Villita*, en las inmediaciones de Tepatitlán, donde hay una gran formación arcillosa, de un color rojo tan subido, que algunas personas recogen tierra de estos lugares y la venden con el nombre de *tierra roja*, para usarla en las pinturas al *temple*. En esos terrenos, tan notablemente ferruginosos, es en donde he visto aquellas *Cupulíferas* en el mejor estado de desarrollo. La referida formación se extiende desde antes de llegar al bosque de La Villita hasta las cercanías de Zapotlanejo. En todas las poblaciones que se hallan sobre ella, se distinguen sus habitantes por su buen color y excelente desarrollo, que son debidos sin duda, a la gran cantidad de fierro que deben tomar, tanto en los frutos de esas localidades, como en el agua; pues además de los carbonatos y otras sales que existen sin duda en disolución en este líquido, se nota fácilmente en él, una buena cantidad de óxido rojo en suspensión. Es muy probable, que dentro de poco tiempo sean muy frecuentadas aquellas poblaciones por las personas cloróticas, pues creo que por las circunstancias mencionadas, y por gozar una excelente temperatura templada, que más bien debe apreciarse como fría, puede serles muy conveniente para recuperar su salud.

En la sierra de Quila, al Sur de Ameca, de Jalisco, hay también grandes bosques de encinas sobre terrenos rojos ferruginosos.

Por las observaciones precedentes y otras muchas noticias que he sabido sobre el particular, creo que podremos considerar a las encinas, como características de los terrenos ferruginosos, principalmente de aquellos en que abunde el peróxido anhídrico; pues si bien es cierto que esos árboles existan también en terrenos que no tienen aquella coloración, no por esto se puede asegurar la carencia del hierro, pues los óxidos de este metal son bastante comunes en las tierras arables, y que también puede suceder, que más abajo de las capas terrestres, superficiales, se encuentren otras ferruginosas que estén cubiertas por aquellas; pero sobre todo, la repetición frecuente de los hechos citados, nos autoriza a creer, que las encinas necesitan del fierro para su mejor desarrollo, y que por tanto, donde se las encuentre en mayor cantidad, se puede muy bien prever que exista una buena cantidad de los óxidos de aquel metal.

En las lomas calizas de San Juan de los Lagos, observé una planta de la familia de las *Compuestas*, que constituye la vegetación característica de aquel lugar y sus inmediaciones, pues a excepción del pasto, formado por algunas *gramíneas* pequeñas, y algunos grupos de *salvias*, no se ve otra planta dominante que pueble aquellos sitios en una extensión considerable.

Después que se pasan esas formaciones calizas, solo se encuentran algunas de aquellas *Compuestas*, formando grupos aislados y bastante separados; pero en Ameca de Jalisco, principalmente en los terrenos calizos, vuelven a mostrarse con la misma abundancia que en San Juan. La consideración de que las formaciones calizas sean bastante comunes en muchas partes, y de que la planta mencionada no se manifieste en todas ellas, nos hace suponerla como a una de las que además de exigir terrenos de una composición determinada, buscan también otras condiciones distintas y que probablemente se refieren a la temperatura.

Desgraciadamente, cuando observé la planta referida, ya había pasado el tiempo de su floración, y por el aspecto de su fruto, solo pude

determinar la familia a que pertenece. El Sr. Dr. Oliva, que ha hecho tan importantes estudios sobre la flora de Jalisco, me ha dicho: que aquella compuesta, que se conoce en ese estado con el nombre de *Tepopote*, cree que corresponde a la tribu de las *Eupatoriáceas*; y como le manifesté el interés que podía tener bajo el punto de vista característico, me prometió buscarla y mandarme su clasificación.

Entre las muchas plantas que observé, y que pueden considerarse como características de climas y terrenos, tanto por su composición, como por su grado relativo de humedad, merece llamar nuestra atención una bellísima *Bignonia* que he conocido en el 5° Cantón de Jalisco, donde la distinguen con el impropio nombre de *Sabino*. Pareciéndome esta planta muy interesante, por las circunstancias mencionadas, he creído oportuno incluir aquí la descripción de sus caracteres, que estudié en presencia de un hermosísimo ejemplar, de los muchos que se encuentran a orillas de los arroyos en el Cantón mencionado.

*Bygnonia viminalis* (de H. y B.) Árbol de diez a quince metros de altura, de forma casi piramidal y bien provisto de ramos; su corteza es gris, cenicienta y muy partida; hojas simples, sin estípulas, enteras, generalmente pendientes, de 5 a 6 pulgadas de longitud, por tres o cuatro líneas de anchura y colocadas en verticilos de a tres; peciolo corto; limbo lanceolado, algo coriáceo y a veces ligeramente curvo, peninervado con la nervadura mediana dominante. Inflorescencia en panojas terminales; peciolo más corto que la corola y de forma cilíndrica; cáliz gamosépalo 5- dentado, de color verde; corola gamopétala, amarilla, de más de una pulgada de longitud, lampiña en su parte exterior y pubescente en el interior; el tubo tiene un aplanamiento ligero y central por el lado de afuera; el limbo es bilabiado y dividido en cinco lóbulos: estambres cinco, cuatro fértiles, didinamos y el quinto estéril; filamentos cilíndricos, inclusos y con algunos pelos glandulosos en la base; anteras erguidas, medifijas, sagitadas y biloculares; su dehiscencia se hace por aberturas longitudinales: ovario libre, cilíndrico-cónico, colocado sobre un disco hipogíneo; es bilocular y polispermo; estilo apicular, cilíndrico, un poco oblicuo en su base y terminado por un estigma bilamelado

en forma de mitra: el fruto es una cápsula seca, silicuoide, que contiene un gran número de granos alados.

La madera de estos árboles, cuando son jóvenes, se utiliza en hacer tablas y otros objetos, pero cuando ya han llegado a una edad regular, casi todo el centro se pica o se pudre, al grado, que las ardillas, *Sciurus*, y otros animales, construyen allí sus habitaciones con mucha facilidad. He observado varias veces, que estos árboles, cuando son muy viejos, tienen quemado todo el interior y solo siguen nutriéndose por la corteza; esta combustión de la madera me la han explicado de diversas maneras: algunos creen que se hace espontáneamente en virtud de la fermentación que sufre con la humedad cuando está podrida; otras personas me han asegurado que los habitantes de las cercanías la queman de propósito para desterrar a los animales que viven en ellas; otros en fin, suponen que es incendiada por los rayos, pues con mucha frecuencia reciben las descargas eléctricas a causa de su altura. Sin poder determinar el grado de verdad que cada una de estas explicaciones pueda tener, solo advertiré, que es verdaderamente notable que muchos de esos árboles, al llegar a cierta edad, tengan su tronco hueco y carbonizado por una verdadera combustión.

Los primeros *sabinos* que conocí, estaban formando una hermosísima calle en todo el curso del *Arroyo de Santiago*, que baja de la cordillera de «Quila» antes citada, y desemboca en el río de Ameca, como a una legua al Poniente de esta ciudad. Por los meses de Abril a Junio, tienen estos árboles un aspecto verdaderamente pintoresco; pues entonces, además de estar bien provistos de sus hermosas hojas verdes y flexibles, que los vientos de la estación agitan con frecuencia, comunicándoles un movimiento regular y agradable, tienen casi todos sus ramos terminados por bellísimas panojas de flores amarillas.

Esta bignonia que acabo de describir, es, como dije antes, una de las plantas que he considerado como importantes, por caracterizar en todos los lugares en que he podido observarla, a terrenos y climas determinados. Todos los *sabinos* que he visto en las cercanías de Ameca, así como en otros lugares que se internan a las costas del

Pacífico, en el mismo estado de Jalisco, los he encontrado sobre terrenos modernos de acarreo, formados por arenas, limos y piedras rodadas; casi siempre se bailan en las orillas de los ríos o de los arroyos, tanto en los de aguas permanentes, como en aquellos que les faltan en la estación de las secas, pero que se encuentran a poca profundidad del lecho.

La *Bygnonia viminalis*, anuncia, pues, en todas las localidades en que he podido observarla, la presencia de tos terrenos modernos de aluvión, y la existencia de las aguas superficiales; además, es una planta que caracteriza a los climas calientes, puesto que en ellos es en donde se desarrolla de preferencia, con especialidad, en las planicies que se acercan a las costas del Pacífico, según los datos más fidedignos que he reunido acerca de su distribución geográfica.

El Sr. D. Alfonso Herrera, en un interesante trabajo del Sr. Galleoti, sobre Geografía Botánica, que publicó en el núm. 4 de *La Naturaleza*, señala la existencia de las *bygnonias arborescentes*, en la *sub-región caliente*, cuya temperatura está comprendida entre 19 y 24° centígrados. Muy satisfactorio me es el citar aquí esta observación que viene a confirmar mis opiniones, y tengo el mayor placer en especificar una de las plantas que cita como características de la región mencionada.

Además de los vegetales que acabo de referir, he tenido ocasión de observar otros muchos, que son también interesantes bajo el punto de vista característico; pero el tiempo en que los he colectado, no ha sido el de su floración, y de consiguiente no me ha sido posible determinarlos.

Antes de concluir, deseo recomendar el estudio de las plantas, que por su constancia en determinados climas y terrenos, se las pueda considerar como características, pues es seguro, que su conocimiento les será muy útil a nuestros agricultores para la clasificación de sus terrenos, facilitándose así, el desarrollo del proyecto de *Aclimatación de plantas*, que tuve el honor de presentar a esta Sociedad, a fines del año pasado, y que tan bondadosamente recibió. Por otra parte, las personas que se dedican al estudio de la agricultura, y que se sirven de autores extranjeros, no tendrán ya

necesidad de buscar en nuestro país, las plantas características que les citan, y que sin duda, no les podrán servir aquí en ese sentido, puesto que con la distancia habrá cambiado notablemente el conjunto de circunstancias que establecían su estación en un país distinto.



## Estudios Sobre Patrones de Distribución Geográfica de la Flora



Eugène Pierre Nicolas Fournier (1834-1884) fue un botánico francés, especialista en helechos. Fue miembro de la *Société Royale de Botanique de Belgique*. Hizo la revisión de la colección de helechos que le envió Alphonse de Candolle, la cual incluía 605 especies. Publicó un libro en París sobre plantas mexicanas en dos partes, en 1872 y 1886. Fournier se interesó particularmente en las especies de helechos de la flora mexicana que estaban ampliamente extendidas por el globo terrestre, dejando de lado la importancia de las especies endémicas, que constituían una tercera parte. Propuso así varios patrones entre las especies mexicanas de helechos con las de otras regiones del globo terrestre, al adaptarse a las instrucciones de la Comisión Scientifique de Mexique, instituida por Napoleón III durante la intervención francesa, según las cuales, había que hacer un cambio en los estudios botánicos, dejando el enfoque descriptivo para priorizar una botánica geográfica enfocada a investigar el conocimiento de las relaciones entre la vegetación y los fenómenos geológicos. Investigó así las afinidades geográficas de los helechos mexicanos.

El patrón que más le llamó la atención fue el de 12 especies que a través del Golfo de México, traspasaban las Antillas, llegaban a las Azores, a las Canarias, se distribuían por el Mediterráneo e incluso se continuaban hasta las montañas de Persia, Abisinia y llegaban a la cordillera de los Himalayas. Según Fournier, esta distribución extraordinaria apoyaba la existencia de la Atlántida en un tiempo pasado.

Martin Martens (1797-1863) fue un botánico, médico y profesor de química en la Universidad Católica de Lovaina. Describió numerosas nuevas especies vegetales. Con Henri Guillaume Galeotti (1814-1858), publicó un importante tratado sobre los helechos de México, *Mémoire sur les fougères du Mexique*, et considerations sur la géographie botanique de cette contrée, así como dos trabajos sobre las familias Gesneriaceae y Solanaceae. Galeotti importaba especies vegetales de México y las vendía en Europa, Después de su muerte, la viuda de Galeotti vendió su herbario personal de plantas mexicanas al Jardín Botánico de Bruselas.

Charles Martins (1806-1889?) fue profesor de botánica e historia natural de ascendencia alemana. Llegó a ser director del Jardin des plantes de Montpellier. Influido por la idea de Alphonse de Candolle sobre las relaciones íntimas de los vegetales actuales con los pasados, se interesó por investigar los vínculos entre la geografía vegetal y la paleontología vegetal. En sus últimas obras, adoptó las ideas evolucionistas de Darwin y resaltó la importancia del aislamiento para la formación de nuevas especies. Publicó reediciones y traducciones comentadas de autores transmutacionistas, como Goethe, Lamarck, Darwin y Haeckel.

William Botting Hemsley (1843-1924) fue un botánico inglés. Provenía de una familia de horticultores de larga tradición. De naturaleza delicada, recibió educación privada. Su padre lo formó desde su niñez como jardinero de su negocio. A los 17 años ya trabajaba en los jardines de Kew. Hizo el reporte de los descubrimientos botánicos de la expedición del *HMS Challenger*. Publico trabajos sobre la flora mexicana, africana y china. Fue bibliotecario de la famosa Biblioteca Lindley,

la biblioteca hortícola más grande del mundo. A pesar de no tener una educación formal universitaria, aprendió como autodidacta alemán, francés y latín. Hemsley fue el autor de la sección de botánica de la clásica y fundamental enciclopedia *Biologia-Centrali-Americana*, en la que se hizo un recuento de la biodiversidad de México y América Central.



Fournier, E. (1879). Sobre la distribución geográfica de los helechos en México. *La Naturaleza*, Tomo IV, 82-86.

## Sobre la Distribución Geográfica de los Heléchos en México, por el Sr. Eugenio Fournier



El estudio de los helechos de México de que me ocupo hace más de dos años, ha dado resultados cuyo valor es debido a la riqueza de los materiales de que he podido disponer. Me ha sido permitido examinar a mi satisfacción los helechos traídos de México por veinticinco colectores diferentes: los unos cuyas plantas habían sido ya publicadas o citadas (Andrieux, Berlandier, Bonpland, Ervendberg, Galeotti, Jurgensen, Liebmann, Linden, Sartorius, Schaffner y Schiede); los otros cuyos helechos jamás habían sido publicados (Ghiesbreght, Franco, Mairet, MM. Heller, Botteri, Sallé, Virtet d'Aoust, F. Müller, Gouin), y entre ellos los colectores agregados con diversos motivos a la expedición científica de México, Sres. Bourgeau, Hahn, Weber, Méhédin y Guillemin.<sup>1</sup>

M. Lange ha tenido a bien mandarme de Copenhague las especies descritas por Liebmann, que faltaban en el Museo de París; M. Feé ha tenido la bondad de auxiliar mis investigaciones proporcionándome su escogido herbario, que contiene los tipos de los helechos mexicanos descritos en sus numerosas Memorias.

<sup>1</sup>.Desgraciadamente estas colecciones no suministran documentos suficientes, sino sobre la cordillera Oriental entre Jalapa y Orizaba, sobre las altas mesas y el Valle de México, la provincia de Oaxaca y los alrededores de S. Luis Potosí.

Mr. Buchinger, de Estrasburgo, M. Meissner, de Bale, M. Lenormand, de Vire, M. Van Heurck, d'Anvers, han puesto a mi disposición preciosas colecciones; pero sobre todo M. Alphonse de Candolle, quien se sirvió enviarme la totalidad de sus helechos americanos. Uniendo estos materiales a los que encontró en París en el herbario del Museo (al que está incluido el de Bory de Saint-Vincent), en el de Delessert, así como en el de M. de Franqueville, pude examinar directamente la mayor parte de los tipos de Humboldt, Willdenow, Swartz, Bory, Hooker, Kunze, Desvaux, Gaudichaud, J. Agardh, J. Smith, Mettenius, Van den Bosch, de Martius, Eaton et Klotzsch. En fin, M. Kuhn me envió de Berlín datos sobre varias especies raras y críticas que posee el herbario real de esa ciudad.

El número de los helechos mexicanos asciende a 6 en la *Flora mexicana* de la *Synopsis* de Kunth, a 182 en la obra de Martins y Galeotti, a 312 en el de Liebmann (si se hacen a un lado las especies dudosas de doble empleo la mayor parte) y a 487 en el Catálogo de M. Feé. De este último número he debido quitar 70 que estaban fundadas en ejemplares imperfectos y que he señalado en su lugar como dudosas, o que me han parecido, en vista de materiales más completos, que debían ser considerados como simples variedades: sin embargo, he reunido 605 especies entre las cuales no cuento sino aquellas cuyos ejemplares he podido ver; las otras señalándolas únicamente en una nota, y fuera del cuadro, para evitar empleos dobles. Debo añadir, que en este número de 605 se encuentran 47 aun no señaladas a México, o nuevas; y que, sin embargo, he podido suprimir de la nomenclatura, como idénticas a tipos establecidos anteriormente, 217 especies de helechos mexicanos considerados como distintos por los autores que me han precedido.

Pero el resultado más importante de mis investigaciones se refiere a la distribución geográfica de estas plantas. He podido establecer, primeramente, que las especies de esta familia son generalmente las mismas en las dos vertientes de los Andes mexicanos. De las especies enumeradas por J. Smith en la Botánica del viaje del «Herald,» como colectadas en la Sierra Madre, entre Durango y San Blas, sobre la vertiente del Pacífico, 3 solamente no han sido encontradas en la vertiente oceánica.

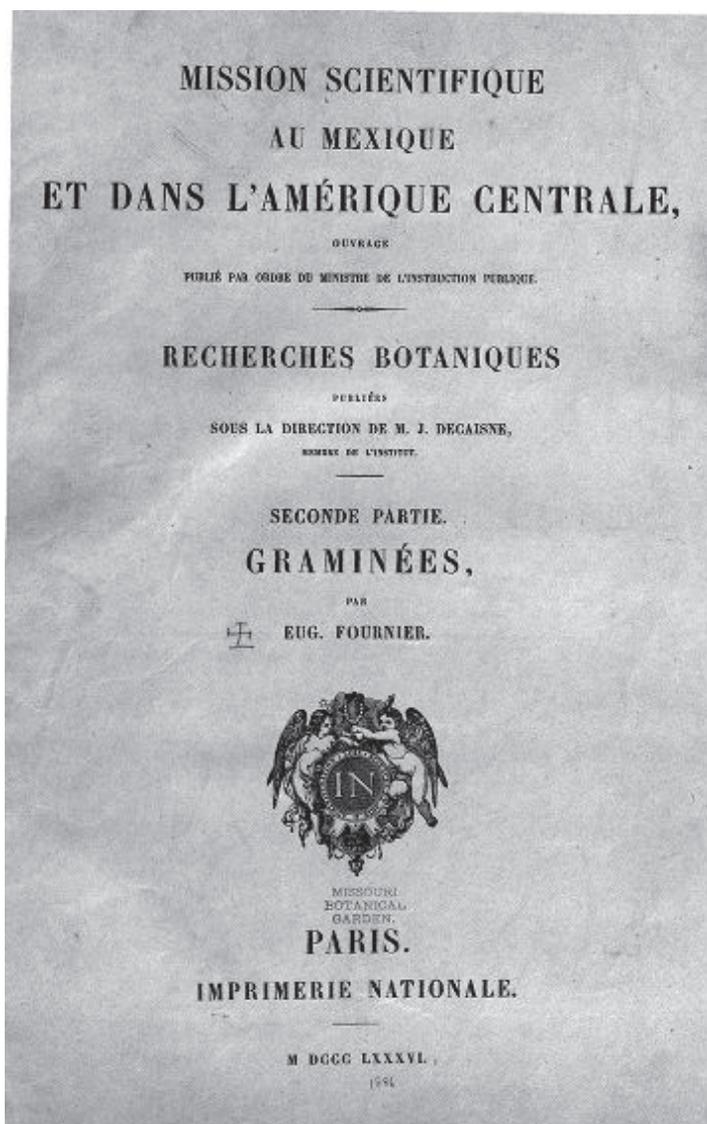


Figura 8. Portada de la Misión Científica de la Intervención Francesa (1886).

Además, comparando las formas mexicanas con las de la América entera, sobre todo las de la tropical, he podido aún identificar mayor número de especies descritas como diferentes por botánicos que se habían limitado al estudio de floras especiales, y que no habían sospechado la extensión del área ocupada por estas plantas. En efecto, de los 605 helechos cuya existencia me parece establecida en México, 178 solamente son especiales a esta región.

Debo añadir que estos últimos hacen parte de ciertos géneros o grupos extensamente representados en ese lugar y faltando en el resto de la América tropical. De las 427 especies comunes a México y a otras regiones, según los documentos de que he dispuesto, 230 se encuentran en los Andes de la América meridional (Nueva Granada, Ecuador, Perú y Bolivia), 139 en las Antillas, particularmente en Cuba y la Guadalupe, 59 en la Guyana o en Caracas y 117 en el Brasil, la mayor parte de estas, extendiéndose hasta Río Janeiro. Los helechos de las altas montañas de México encuentran fácilmente en los Andes, aunque se aproximen al Ecuador, el clima que les conviene; de entre ellos 12 traspasan la región intertropical, para descender en la provincia de Corrientes o en Montevideo, y 17 que se extienden en Chile y se encuentran en las colecciones de M. Gl. Gay: la mayor parte de estos últimos, particularmente los Peílla, en número de 11 ascienden a las montañas de Texas, de donde los ha traído M. Trécul. Las especies de los alrededores de Orizaba y de Jalapa que crecen entre 1,000 y 1,500 metros en la cordillera oriental de México, y de las cuales algunas habitan en el norte, la Florida o la Carolina, se encuentran parte en la Guyana, casi todos en Cuba y Río Janeiro; es muy notable que de México o Jalapa a Río, muchas de ellas faltan hasta ahora en los puntos intermedios, no habiendo sido observadas sino en los dos límites extremos de la zona intertropical.

En cuanto a los helechos, en muy corto número recogidos en la zona litoral y ardiente de México, en lo general están esparcidos en toda la región tropical del globo, y no ofrecen interés en cuanto a su distribución geográfica.

Pero el grupo más interesante de las plantas que nos ocupa es ciertamente, a pesar de que no se componga más que de 12 especies, aquel que, del fondo del Golfo de México, traspasando las Antillas, llega a las Azores y a las Canarias extendiéndose en la región mediterránea, para continuarse con un corto número de especies en las montañas de Abisinia, Persia o Himalaya. Entre éstos, ascendiendo hacia el Norte, el *Pteris longifolia* se detiene en la isla de Eschea, el *P. creteca* en Córcega, la *Woodwardia radicans* en las montañas de Asturias, el *Adiantum capillus* en Poitiers y en Bormio, en el Tirol, cerca de un manantial mineral caliente, el *Gymnogramme leptophylla* en Brest, mientras que el *Cystopteris fragilis*, especie polimorfa, pero indivisible, se esparce sobre toda Europa y llega a las cúspides de los Alpes. La existencia auténticamente establecida de este grupo de plantas concuerda con las hipótesis fundadas por varios naturalistas, acerca de la desaparición de la *Atlántida*.

(París, Mayo de 1869: traducido)



Fournier, E. (1884). Las gramíneas mexicanas. *La Naturaleza*, tomo VI, 323–343.

Las Gramíneas Mexicanas por E. Fournier  
Distribución Geográfica de las Gramíneas  
Mexicanas <sup>1</sup>



Difícil es apreciar las relaciones geográficas de la vegetación de un país tan extenso y tan variado como México, y es preciso, para proceder con método y para dividir el trabajo, fragmentar el estudio de estas relaciones. Podría hacerse éste examinando todas las regiones que difieren mucho por su altura y clima y que constituyen el conjunto del país; y así se procederá cuando la vegetación de éste sea mejor conocida en sus detalles. Actualmente, en el estado en que están nuestros conocimientos, es mejor proceder por el examen sucesivo de las relaciones geográficas que presentan las grandes familias. Así lo he hecho con la familia de los Helechos <sup>2</sup>. Acabo de comunicar a la Academia los resultados de un trabajo de la misma naturaleza, que bajo la respetable dirección de M. Decaisne, he hecho relativo a la familia de las Gramíneas.

Este trabajo es un estudio tan completo como me ha sido posible hacerlo, según los libros y los herbarios.

1. Esta memoria ha sido leída en la Academia de Ciencias, sesión del 10 de junio de 1878. (*Comptes rendus*, t. LXXXVI, p. 1441).

2. Véanse las *Comptes rendus*, sesión del 3 de Mayo de 1869, y el *Bolletín de las Societé botanique de France*, t. XVI, 1869, sesión de *Pontarlier*, p. XXXVI.

Las colecciones de Gramíneas que he tenido la dicha de examinar provienen de veinticuatro fuentes diferentes. Los viajeros que las han recogido son, por orden de fechas: Humboldt y Bonpland, Schiede y Deppe, Berlandier, Linden, Galeotti, Hartweg, Karwinsky, Liebmann, Virlet de Aoust, Heller, F. Müller, Bourgeau, Hahn, Gouin, Thiébaud, Weber, Thomas, Émy, Botteri y Sumichrast, Schaffner, Bilimek, Parry y Palmer, estos últimos en 1878.

En el herbario del Museo de París he tenido a mi disposición las colecciones de Humboldt y Bonpland, Berlandier, Linden, Galeotti, Hartweg, Botteri y las de los colectores que formaron parte de la expedición de México: MM. Bourgeau, y Hahn como botánico de la expedición científica; el Dr. Gouin como médico en jefe del hospital militar francés en Veracruz; el Dr. Weber y M. Thomas, farmacéutico, que seguían a la expedición.

Las plantas del viaje de Humboldt y Bonpland, aunque están, como se sabe, en muy mal estado, han suministrado una base exacta y precisa a mis determinaciones. Desgraciadamente, aunque estas plantas se encuentran en el Museo, no solamente en el herbario general, sino aun, la mayor parte, en el herbario de Kunth, faltan algunas que sin duda existen en Berlin, en el de Willdenow.

La colección de Galeotti es más defectuosa. Esto es más sensible, porque ha servido de fundamento a una Memoria publicada en 1843 en el *Bulletin de l'Académie royale de Bruxelles* (tomo IX, núm. 8), por Galeotti. Esta Memoria contiene la lista de veintidós Gramíneas, nuevas según Ruprecht, y que Galeotti dejó a este autor para que tuviese el cuidado de publicar sus diagnosis. El sabio conservador del Museo de San Petersburgo no lo ha hecho nunca; de manera que la mayor parte de estas especies no han sido conocidas y solo se han citado a continuación de los géneros en el *Synopsis Graminearum* de Steudel. Me sería dado publicarlas casi todas en esta monografía, y habría podido hacerlo enteramente, si las colecciones de Galeotti no estuviesen incompletas en todos los herbarios que las poseen. Se sabe que la distribución de estas colecciones se ha hecho desde su origen con alguna negligencia.

Galeotti mismo no había dado a conocer a Ruprecht, verdadero autor de la Memoria que acabo de citar, más que una parte solamente de sus gramíneas, de manera que he encontrado aún un número muy importante (entre las cuales hay muchas novedades) que no figuraban en esta Memoria. Más tarde sobrevino un verdadero desastre a la colección del mismo naturalista, depositada en el Jardín botánico de Bruselas. A una época remota y anterior a la fundación de la Sociedad Real de botánica de Bélgica, habiendo tenido lugar algunas reparaciones importantes en los edificios que encerraban la colección, los obreros se servían a veces para su uso, de las camisas que cubrían a las plantas y arrojaban éstas al suelo. El hecho es notorio en Bruselas, donde me lo han referido varios botánicos. No me he sorprendido, después de haber obtenido de la benevolencia de M. Crépin, director del Jardín botánico del Estado en Bruselas, el empréstito de las Gramíneas de Galeotti encerradas hoy en el herbario de este jardín, y de haber demostrado allí la falta aun de algunas especies de Ruprecht. A pesar de esto, la comunicación que se me ha hecho, ha sido muy útil para mi trabajo, y yo la agradezco bastante a la administración liberal del jardín de Bruselas.

Las plantas de Botteri, que he citado entre las del Museo y que están tan esparcidas en todos los herbarios, han sido examinadas en el herbario del Sr. conde de Franqueville, en el de M. Cosson y en el de M. Van Heurck. Ellas forman, en este último herbario, una serie especial provista de números mucho mayores. No agregaré aquí nada de particular concerniente a las colecciones de MM.

Bourgeau y Hahn, y puede consultarse acerca de éstas mi Memoria sobre la distribución geográfica de los Helechos mexicanos<sup>3</sup>. Pero debo mencionar especialmente a un colector tan instruido como activo, el Dr. Gouin. Durante casi toda la permanencia de los franceses en México, este médico distinguido estuvo en Veracruz, desafiando los peligros de una región donde reina la fiebre amarilla, y donde la mayor parte de los naturalistas se cuidan de residir; y no solamente esta residencia prolongada le ha permitido recoger alrededor de Veracruz un gran número de Gramíneas

3. Bulletin de la Société botanique de France, 1869, sesión de Pontarlier.

de las cuales muchas son nuevas, sino aun ha agregado a cada número de su *exsiccata* una descripción manuscrita hecha por él y según las reglas de la terminología. He tenido el placer de encontrar entre las preciosas cosechas del Dr. Gouin un nuevo género que llevará su nombre; por esto podemos conocer, aunque ligeramente, lo que ha hecho para el estudio de las Gramíneas en la región oriental de México.

Las colecciones del Museo contienen también Gramíneas que provienen de las herborizaciones hechas, sobre todo en las cercanías de Acapulco, por M. Thiebaut, oficial de marina, y además, de las cosechas de los exploradores de la Comisión científica, debemos agregar las del capitán Emy, del 3er batallón de cazadores de algerianos. Estas cosechas, que se han puesto a mi disposición por medio del Dr. M. Reboud, provinieron de Veracruz, Orizaba, Mazatlán y Acapulco, así como lo menciona una nota manuscrita adjunta al envío de M. Reboud. Desgraciadamente las especies de esta pequeña colección no contenían cada una su etiqueta especial. Como Orizaba fue el punto donde la expedición permaneció más tiempo, estas especies se han designado en la monografía con estas palabras: *Orizaba* (Emy).

Además de la ayuda que me han prestado las colecciones del Museo y el conocimiento de las de Galeotti, debidas a la dirección bondadosa del jardín de Bruselas, debo citar en primer lugar la colección de las Gramíneas mexicanas del herbario de San Petersburgo, autorizada por M. Regel. En este herbario he encontrado las plantas de F. Müller, malgrado institutor alsaciano, que según se cree con fundamento, murió violentamente en México<sup>4</sup> (plantas que tengo en mi herbario, debido a la bondad de M. Schumberger, de Mulhouse, donde el botánico francés ha deplorado la pérdida reciente); he encontrado también las de Berlandier, representadas ya en el Museo y en la galería de M. de Franqueville. Pero lo que he encontrado de esencial, es la importante colección de las Gramíneas de Karwinsky. Aunque recogida en 1841 y 1842, esta

4. Véase *Bulletin de la Société botanique de France*, 1869, sesión de *Pontarlier*. p. XXXIX y XXIV, Revue bibliographique, p. 48.

colección no había sido nunca objeto de un trabajo completo y contenía aún novedades. Debo, no obstante, hacer acerca de ella una observación curiosa: es que algunas de las especies de Karwinsky han sido señaladas ya por algunos escritores, por ejemplo la *Pennisetum karwinskyi*, por Schrader (Linnæa, t. XII, p. 431), la *Aristida karwinskyana*, por Trinius y Ruprecht (Stip., 121), y que son precisamente las plantas que faltan en el envío de San Petersburgo. Bajo otro punto de vista este envío, que agradezco vivamente a la benevolencia de M. Regel, ha presentado un alto interés: es que contenía las determinaciones manuscritas de Trinius y de Ruprecht, y a veces especies inéditas firmadas por el uno o el otro de estos dos célebres agrostógrafos; especies a las cuales tengo el deber de conservar el nombre impuesto por sus autores.

Juntamente al envío de San Petersburgo se coloca aquí por su importancia, el del Museo de Copenhague, que debo a M. Lange, y que contenía la colección de las gramíneas mexicanas de Liebmann, provista casi de 600 números, la cual no ha sido aún objeto de ningún trabajo completo. Ella me sugiere una observación análoga a la que acabo de hacer para la colección Karwinsky. Resulta de una nota que me ha dirigido el general M. Munro, así como de otra publicada por M. P. Ascherson en el *Botanische Zeitung*, que las Gramíneas mexicanas de Liebman han sido ya dadas a conocer parcialmente a algunos monógrafos, pero con números diferentes a los que lleva la colección que se me ha enviado. Este es un detalle que importará tener en cuenta en las determinaciones que se quieran hacer según la monografía que he redactado. El herbario del conde de Franqueville, me ha servido en el curso de este trabajo, de poderoso auxiliar, no solamente por las colecciones mexicanas que contiene, sino porque comprende también, como se sabe, el herbario de Steudel, autor del *Synopsis Graminearum*. Steudel ha descrito como nuevas cierto número de Gramíneas mexicanas, y casi nunca indica dónde ha visto estas especies, ni qué colector las ha reunido. Su herbario parecía, pues, de los más útiles para consultarlo. Habría yo sentido mucho no poder hacerlo, pero desgraciadamente, después de haberlo consultado, no he sacado

provecho acerca de muchos puntos: he sentido sobre todo la ausencia de un género de este autor, el *Disakisperma*, que es un enigma. Habría sido mucho más útil examinar este tipo de visu, pues que la autoridad de Steudel dista de ser una garantía suficiente. No se puede conceder evidentemente una confianza absoluta a una monografía que describe bajo el nombre de *Schellingia nov. gen.* (*Syn. Gram.*, p. 214), y entre las Clorideas el *Aegopogon geminiflorus*, H. B. K., colocado aún por él a las setenta páginas de distancia (p. 146) en el mismo libro y entre las Agrostideas<sup>5</sup>.

El herbario del conde de Franqueville contiene por otra parte, Gramíneas americanas, una serie de documentos muy importantes: el *Herbarium guyanensiantillanum* de L.-C. Richard, donde cada Gramínea es acompañada de una descripción original y un croquis analítico; después las plantas recogidas en México por M. Carl. Heller, profesor en el Teresiano de Viena, las cuales han sido objeto en el tomo XXX del *Linnaea*, de una Memoria descriptiva especial, perfectamente hecha por M. J. Peyritsch; en fin, las de M. Botteri y una colección especial de M. W. Schaffner.

Las plantas de M. Schaffner se encuentran en varios herbarios. La colección de M. Franqueville, que parece la más antigua de las que ha publicado el naturalista alemán, está acompañada de grandes etiquetas manuscritas rodeadas de una viñeta roja: es la misma que posee el herbario de M. Fée, adquirido recientemente por el Gobierno brasileño. Otra colección de M. Schaffner ha sido puesta en venta por M. Hohanacker, con etiquetas impresas, firmadas por el profesor Grisebach<sup>6</sup>, y sus números no corresponden a los de la *exsiccata* precedente. En fin, M. Cosson ha adquirido últimamente,

5. Mientras más he usado el *Synopsis Gramihearum* de Steudel, más me he convencido de la insuficiencia de esta voluminosa compilación. No escribiré nada más para caracterizar esta obra, que lo que ha dicho un botánico alemán, M. Hochster, quien (*Flora*, 1857, págs. 321 y siguientes), después de haber señalado los defectos capitales de esta monografía, los numerosos errores de la sinonimia, el defecto de los principios en el establecimiento de los géneros y de las especies, la incorrección de las descripciones, etc..., termina por decir que él la tiene para "ein ganz unbrauchbares Werk."

6. Las determinaciones hechas por M. Grisebach sobre esta colección, sin duda a la ligera y sin los medios necesarios de comparación, son con frecuencia erróneas. Citaré como ejemplo en apoyo de esta aserción, la *Molinia retusa* Griseb., n. sp. (*Schaffn. pl. ed. Hohen*, núm. 147), que no es otra cosa que la *Leptochloa dubia*, Nees (*Agr. Bras.*, 433).

por medio de M. Keck, de Aistersheim, una tercera colección de M. Schaffner que difiere aún de las dos precedentes.

M. Cosson posee aún de México, además de los *exsiccata* citados anteriormente, el de Ervendberg, el de Bilimek y el de MM. Parry y Palmer. El herbario de Bilimek lo ha comprado M. Cosson después de la muerte de este botánico, que había seguido al emperador Maximiliano a México, donde tenía la dirección de los jardines del emperador. Este herbario, numeroso e importante porque contiene plantas de Querétaro, no contiene sin embargo más que unas pocas Gramíneas. El herbario de Parry y Palmer (1878), que se encuentra en la casa de M. Cosson, no está desgraciadamente completo, como lo prueban los vacíos que se encuentran en la serie de los números establecida por familias en el momento de la distribución. He encontrado en él treinta y cinco Gramíneas, entre las cuales hay dos especies nuevas. Las etiquetas de esta colección estaban desprovistas de indicaciones especiales relativas a las localidades. A la amabilidad de M. Malinvaud debo el haber podido examinar 1/20 parte de las Gramíneas de Jurgeau. Hago presente también mi gratitud a M. Buchinger, que me ha remitido las plantas recogidas en Orizaba por MM. Weber y Thomas, así como a M. Van Heurck, que ha puesto a mi disposición las Gramíneas mexicanas de su rico herbario, y a M. Barrandon, conservador de las colecciones botánicas en el jardín de plantas de Montpellier, que me ha remitido fragmentos de modelos de tipos descritos primeramente por A. P. de Candolle en el *Catalogus horti Monspeliensis*, plantas que provinieron de Sessé o de Nees, y que habían sido enviadas a Montpellier por Lagasca.

Consignaré aquí que mi herbario particular me ha suministrado la colección completa de M. Virlet de Aoust, tan fecunda en especies nuevas en esta familia como lo había sido para diversos monógrafos en las últimas familias del *Prodromus*, al mismo tiempo que los *exsiccata* de Schiede, de F. Müller, de MM. Botteri y Schaffner (este último aumentó su colección con un donativo importante de los dobles de M. Cosson, al cual debo igualmente los dobles de la colección Bilimek), etc. En mi herbario se encuentra intercalada

aún una pequeña colección mexicana sin origen preciso, pero atribuida a M. Bernier. Esta colección se encontraba en la farmacia Uzac, cuando M. J. Buffet, miembro de la Sociedad botánica de Francia, adquirió esta farmacia, y tuvo a bien obsequiarme la mencionada colección: he anotado los modelos con las palabras: *Herb. Uzac*. La mayor parte de estos modelos provinieron de Tampico.

En la enumeración precedente podría yo haber citado a M. Sumichrast; si no lo he hecho, es porque las colecciones de éste están comprendidas en las de M. Botteri y distribuidas bajo los mismos números.

Por desgracia no he podido examinar las Gramíneas que pueden encontrarse en las colecciones de Andrieux, Bolewlawsky, Coulter, Ehrenberg y Nees, así como también en las de Hænke y de Aschenborn, que se conservan, las primeras en el Museo de Prague, las segundas en el herbario de Berlin, y que han sido objeto de los trabajos descriptivos de Presl y de Nees de Esenbeck <sup>7</sup>.

Las Gramíneas así reunidas han llegado al número de seiscientas cuarenta y tres.

La clasificación de estas plantas me ha dado la ocasión de conocer muchas divergencias de detalle que distinguen a los agrotógrafos, y de demostrar la vaguedad de las diagnosis empleadas después de Kunth para caracterizar ciertas tribus de la familia. He tenido

7. Creo de mi deber señalar también, en mi trabajo, un vacío más sensible aún. Se ha publicado en el Periódico de la Sociedad de Historia Natural de México, "La Naturaleza," entrega de Noviembre de 1870 y siguientes, una Memoria sobre las Gramíneas, donde el autor ha descrito cierto número de géneros y especies, con una terminología antigua, y por otra parte, en completo desacuerdo con la manera ordinaria de describir estas plantas; de manera que, no teniendo a la vista los tipos de este autor, me ha sido generalmente imposible sacar utilidad de su trabajo. No sé lo que son los géneros *Echinanthus* (*Antheplora*?) y *Trichodictidia* establecidos por él. Su *Agrostomia* está fundada en una monstruosidad de *Panicum*, y su género *Erucaria* (a *similitudine specierum cum Erucis!*) debe contener varias Chorideas. Su *Erucaria glabra*, al menos es ciertamente, según la descripción, el *Antheropogon curtipendulus* (*Dinebra curtipendula*, D. C.)

—El sabio autor de la Memoria que publicamos, se refiere a los "Géneros nuevos de Gramíneas colectadas en los alrededores de México por el Sr. D. Vicente Cervantes," profesor en el Jardín botánico de México a *finis del siglo pasado*. El Dr. Fournier, en su ilustrada crítica, pone de manifiesto los defectos de la obra; mas debe tener en cuenta que en aquella fecha no se contaba aquí con elementos suficientes para estudios de esa importancia. Nuestro difunto consocio el Dr. Cordero, presentó la Memoria de Cervantes, entonces inédita, proponiéndose adicionarle algunas notas explicativas, lo cual no pudo verificar por el mal estado de su salud. Es sensible la omisión de la fecha en ese documento, porque ella sola habría bastado para explicar los defectos de que adolece. — J. Sánchez.

relacionarse a las Rottboeliaceas, próximamente a las *Tripsacum*. En el herbario del Museo existe un modelo de *Tripsacum* originario del jardín de Trianon, con la fecha de 1754, cuya etiqueta lleva escritas, por una mano sin duda venerable, estas tres palabras: “*Coiciproximum genus.*” El género *Krombholzia* de Ruprecht, de flores monoicas, tiene todo el porte y otros caracteres de un *Eragrostis*, y es próximo a las *Zeugites*, a las cuales el general M. Muro le reúne<sup>10</sup>. El *Opizia* y el *Buchloe* son Clorideas dioicas, accidentalmente monoicas. Los *Brizopyrum*, que son ciertamente de las Poaceas, probablemente son todos dioicas, y existen aún, en el porte de sus flores, diferencias según el sexo. No podía sacarse, pues, para la clasificación general de las Gramíneas, ningún signo de la separación de los sexos<sup>11</sup>.

Algunos autores han creído poder basar esta clasificación sobre la naturaleza de la espigueta, que lleva las flores más perfectas, bien sea en la extremidad, como en las Paniceas (*Locustifloræ*), o bien en base, como en las Poaceas (*Spiculifloræ*)<sup>12</sup>. Payer proponía esta clasificación en sus cursos y la sostenía allí. Pero, si se adopta este principio para dividir las Gramíneas, ¿qué se hará con los tipos unifloros, como los *Olyra* y los *Agrostis*? Sin duda los primeros se agruparán a las Paniceas por la estructura cartilaginosa de sus glumas, y los segundos a las Deyeuxiaceas, porque su espigueta presenta a veces el rudimento de una segunda flor, en especies para las cuales se ha establecido el género *Apera*. ¿Pero dónde se colocarán los géneros unifloros tales como los *Oryza* y *Leersia*, de una estructura especial en la familia? De todos modos, la distinción primordial sobre la cual insistía Payer condenaba muy a menudo al botánico a la incertidumbre, a causa de los numerosos géneros que él no tomaba en cuenta.

M. Elías Fris en el *Summa Vegetabilium Scandinaviæ*, p. 74 y 83 ha propuesto dividir las Gramíneas en dos grandes series: los *Euryanthæ*, cuya flor se abre, y los *Clisanthæ*, en los cuales la flor no se abre durante la antésis. El gran inconveniente de este sistema, como lo

10. Comunicación manuscrita.

11. *Bulletin de la Societé royale de botanique de Belgique*, XV, 475.

12. Véase J. Agardh, *Theoria systematis plantarum*, p.20.

ha hecho notar M. Del Mortier, es estar fundado sobre un carácter momentáneo y fugaz; y además, el de romper las relaciones naturales de muchos géneros. M. de Moor ha hecho observar por otra parte que este carácter está sujeto a variar, según las fases del desarrollo de la flor.

En la *Flora* de Francia, desde 1844, M. Godron ha introducido un nuevo carácter, buscado en el surco de granos y en la compresión de éste. Este carácter, evidentemente útil, deberá tomarse en gran consideración en la definición de los grupos, y sobre todo de los géneros (como también la marca hilaria); pero una sección fundada sobre este carácter, separaría el género *Imperata* de las *Andropogoneas*, las *Trisetum* de los *Deschampsia* y de los *Avena*, quizá aún los *Brachypodium* de los *Festuca*, etc. Según el sabio M. Godron, ya mencionado (*Fl. de Fr.*, III, 488), este carácter difiere en las especies del género *Sporobolus*, que él dividía en dos.

Preciso es, pues, buscar en los hechos otros medios para trazar una división primordial de la familia. Este medio creo haberlo encontrado en la consideración de la simetría de la espigueta, observada relativamente en el eje. Unas veces la gluma inferior, la que está colocada en la base de la espigueta, es exterior por relación al eje principal de la espiga, como se ve claramente, por ejemplo, en los *Digitaria*, y como es más frecuente en las Gramíneas; otras es al contrario, inferior por relación al eje principal de la espiga, es decir, arrimado a él, como en las Clorideas y en las *Lolium*, que pertenecen a las Hordeas. Las *Lolium* no tienen con frecuencia más que la gluma exterior y superior, como lo han observado A. Braum, Kunth y M. E. Cosson. En el género próximo *Castellia*, la gluma interior, arrimada al eje de la espiga, existe casi siempre; ella es más pequeña, como en las Clorideas<sup>13</sup>. Los *Lolium* y las *Castellia* son, según creen todos los agrostógrafos, Hordeas. En el *Triticum* y los géneros próximos, que se podría agrupar bajo el nombre de *Cerealía*, las dos glumas parecen alternas con el eje, separadas de él cada una por un intervalo de 90 grados. Falta saber si no hay en esto un

13. El género *Oropetium* Trin., colocado por Kunth en las Rottbæiaceas a causa de la excavación del eje, es probablemente próximo a las *Castelli*.

fenómeno de desalojamiento. Sobre los modelos jóvenes, se ve que las glumas no están insertadas las dos a la misma altura, y que la más inferior corresponde al lado interno de la espigueta; el conjunto parece reproducir la disposición de la espiga de un *Chloris*.

Estos hechos nos obligan a agrupar en una misma división de las Gramíneas, las Clorideas y las Hordeas; mientras que la otra división de la familia comprende las tribus siguientes: Potamofileas, Oryzeas, Paniceas, Andropogoneas, Rottbælieas, Falarideas, Stipeas, Agrostideas, Deyeuxieas, Poeas, Festuceas, Bambuseas y Papoforeas<sup>14</sup>.

La clasificación respectiva de estas tribus ofrece pocas dificultades. Las Papoforeas se distinguen por su glumilla exterior pluriasirtea; carácter que les asemeja a muchas Clorideas. Las Bambuseas se distinguen por su porte, la estructura de su flor hembra, etc. Entre las tribus restantes, las que formaban las *Gramínea bromea* en la primera Memoria de Kunth sobre las Gramíneas (*Mem. du Museum*, t. II, p. 62), las Deyeuxieas, Poeas, Festuceas, tienen por carácter común el aborto de las flores superiores de la espigueta; y el carácter empleado con mucha generalidad por J. Agardh, encuentra aquí una aplicación parcial y útil.

En la sección del grupo formado por las últimas tribus que acabo de nombrar, sé que he diferido de la mayor parte de los autores reconociendo tres tribus bajo los nombres de: Deyeuxieas, Poeas y Festuceas. He expuesto ya por otra parte<sup>15</sup> por qué no he conservado el límite marcado entre las Arundinaceas y las Avenaceas. Además, todos los *Trisetum* (Avenaceas) que he analizado tienen un pequeño pedúnculo terminal estéril en la extremidad de su espigueta, y todos los *Deyeuxia* (Arundinaceas) que he examinado tienen las glumillas hendidas como las de los *Trisetum*. La arista de los *Trisetum*, dice M. Cosson, en las *Glumaceas de Algeria* “*es recta v. geniculata, inferne sapius tostolis.*” En cuanto al número de las flores, la naturaleza muestra que este número no podría ser invocado como carácter distintivo entre los dos géneros. El *Trisetum deyeuxioides* Kth.

14. *Bulletin de la Société botanique de France*, t. XXIV, Actas, p. 179, série Bot. T. IX (Cuaderno núm. 5).

15. Se sabe que para entrar en la vía trazada con una justa autoridad por M. Alf. De Candolle, conviene reservar la desinencia *aceæ* para los nombres de las familias.

(Avena deyeuxiodes, H. B. K.) ha sido designado desde hace mucho tiempo por Nées de Esenbeek bajo el nombre de *Deyeuxia triflora*, porque todos sus caracteres, excepto el número de flores, le colocan entre los *Deyeuxia de Clarion* y de Palisot de Beauwis. Esta especie tiene normalmente 2 1/2 flores, si se designa por 1/2 el pequeño pedúnculo estéril y velludo que se encuentra en la extremidad de la espigueta; se observa allí, sobre los mismos pies, que las flores normales, una variedad cuadriflora que lleva 3 1/2. Si las diferencias son tan ligeras entre dos géneros que pertenecen uno a una de las dos tribus vecinas y el otro a la otra, la diferencia desaparece entre las dos tribus mismas.

Si he separado en dos el grupo de las Festuceas de Kunth, en razón del ovario, libre en las Poeas, adherente a la gluma superior en las Festuceas, es porque puede uno considerarse dichoso si, entre los numerosísimos géneros de cada uno de estos dos grupos, se encuentra un carácter que tenga a la vez valor y constancia. Es evidente que la adopción de este carácter obligará a reformar los límites y la diagnosis del género *Festuca* tal como ha sido entendido por Steudel. He dejado a la tribu de las Poeas (*Poaceas*) así delimitadas, el nombre que le ha dado M. Du Mortier, sin ignorar, sin embargo, que es preciso modificar ligeramente la concepción del último autor, para que su opinión estuviese del todo de acuerdo con la mía. No obstante, ha tenido el mérito de distinguir las *Poaceas*, aunque no funda esta distinción sobre la no adherencia del cariopse, sino sobre el carácter místico de la gluma exterior. Mis Festuceas comprenden no solamente las de M. Du Mortier, sino aun sus Bromaceas y el género *Brachypodium* que coloca entre las Triticeas. El sabio botánico de Bruselas nombraba, en su diagnosis de las Festuceas y de las Bromaceas, el *palea exterior setigera*. Este carácter faltando en algunas *Festuea*, como en algunas *Bromus*, me parece preferible distinguir la tribu de las Festuceas según la adherencia del ovario en la glumilla superior.

16. *Prodromus Fl. Noee-Hollandie*, 169. La terminología empleada por R. Brown, la concisión y la oscuridad de su latín le han impedido a veces ser entendido. Llamaba "*yluma interior*" la que todos los agrostógrafos llaman ahora "*gluma superior*" en la descripción de las Gramíneas, sobre todo de las Paniceas y de las Andropogoneas.

No es preciso extenderme aquí sobre la circunscripción de las primeras tribus, que no tengo razón de modificar. La de las Potamofileas, que Kunth había comprendido en grupos confusos, en 1815, entre sus *Gramina olyrea*, en 1833, entre sus *Orycea*, y que ha sido dada a conocer por R. Brown, comprende, con el género *Luciola*, los géneros *Potamofila*, *Hydrophyrum*, *Zizania*, *Arrocia*, etc. El género *Pharus*, que habría podido atribuirse a él, ha sido colocado aquí entre las Paniceas, a causa de la consistencia de sus glumillas.

Las Paniceas constituyen una serie muy natural, a la cual sería por lo mismo difícil asignar un carácter preciso, a causa del aborto de la flor inferior en las Olyreas, y de la consistencia herbácea de las dos glumillas en el género *Hymenachne*. La falta de la arista es casi el único carácter que separa este género de ciertas Andropogoneas, tales como las *Arundinella*, clasificadas por ciertos autores entre las Paniceas. Se sabe que la extrema analogía de estas dos tribus fundada sobre la identidad de la estructura de sus espiguetas, ha sido demostrada por R. Brown<sup>17</sup> mucho tiempo antes que Kunth publicase el primer tomo del *Enumeratio*. La analogía existe aún entre las Andropogoneas y las Rottboelieas. La separación de estas dos tribus no puede estar fundada sobre la excavación del raquis de la espiga. La demarcación es tan poco sensible entre ellas, que esta excavación se nota en muchas *Andropogon*. Así la diferencia, si es suficiente para que podamos reconocer una tribu, no creo que esté bien fundada entre las Andropogoneas y las Rottboelieas que se asemejan más, así como tampoco entre las *Apogonia* y las *Hemarthria* que sobre la soldadura que se establece en las Rottboelieas entre la flor y el raquis; soldadura que no tiene sino la gluma interna en la *Hemarthria*, y que a un alto grado en el género *Jouvea*, y en las flores hembras de los *Tripsacum* y de los *Euchlana*.

No me extenderé aquí sobre la tribu de las Falarideas, poco importante en México. Independientemente de las *Zea*, *Coix*, etc., que deben separarse, las *Holcus* tienen una simetría inversa a la de las *Hierochloa* y de las *Phalaris*. En todo trabajo sobre la familia de las Gramíneas, la tribu de las Falarideas es la que merece aún el examen más severo, entre todas las tribus de Kunth.

17. Ésta se extiende al sur hasta las llanuras de la Patagonia.

De las 643 Gramíneas que existen en México, 371 son especiales de este país. Es tanto más importante demostrar la existencia de las 643 gramíneas, cuanto que la colección de éstas solo era de 80 en las cosechas mexicanas de Humboldt y de Bonpland, cuyo número no obstante era mayor que el de las traídas después por Schiede y Deppe y que el de las reunidas por Aschenborn. Como término de comparación, es útil también hacer notar que el número total de las Gramíneas encontradas en Cuba, donde estas plantas han sido buscadas por numerosos colectores, es solamente de 154, según el *Catalogus plantarum cubensium* de M. Grisebach, y que, sobre el inmenso espacio del imperio brasileño, Nées de Esenbeck, en su *Agrostografía brasiliensis*, no ha dado a conocer más que 403 especies de la misma familia, comprendiendo allí cierto número de plantas de Montevideo.

Examinaremos la distribución de estas plantas, tanto en el interior como en el exterior de México.

El primer hecho que se presenta a la observación, es que, en el interior de México, hay cierto número de Gramíneas que se someten a condiciones biológicas muy variadas, es decir, que crecen igualmente sobre las altas mesetas, en el valle de Orizaba y aún en las arenas litorales de la región caliente. Entre estas últimas, citaré: *Paspalum schaffneri*, *Panicum kunthii*, *Tricholena insularis*<sup>18</sup>, *Setaria geniculata*, *Cenchrus tribuloides*, *Eragrostis capillaris*, *E. Willdenowiana*, *Chloris elegans*, que han sido recogidas en el Valle de México, lo mismo que en las cercanías inmediatas de Veracruz; las *Buchloe dactyloides*, *Chondrosium tenue*, encontradas en el mismo valle así como en Tampico, sobre el golfo de México; las *Epogonon geminiflorus* y *Vilfa ramulosa*, que crecen en la región fría de México, así como también sobre los flancos del volcán del Jorullo, en la región caliente; la *Atheropogon repens*, recogida en México y en Acapulco (en estas dos últimas localidades sobre la vertiente occidental). En fin, de Toluca, que está situada a una altura superior a la de México, el *Atheropogon aristoides* desciende hasta Veracruz.

18. Habría yo podido aumentar el número 14 si hubiese admitido en mis comparaciones las plantas recogidas por M. Virlet de Aoust en San Luis Potosí, localidad que pertenece a la región fría. Pero no he creído conveniente hacerlo, porque las plantas de este naturalista no estaban provistas cada una de una etiqueta especial, y porque fácilmente en las cosechas que hizo, sobre todo en la región fría, entre San Luis Potosí y el Valle del maíz, pueden encontrarse algunas plantas de la región caliente.

Conviene hacer notar que estos hechos de gran extensión en el sentido de la altura son, sin embargo, excepcionales, puesto que, sobre 643 Gramíneas, he podido citar solamente 14 bien conocidas que no se extienden de la región marítima a las altas mesas<sup>19</sup>. El estudio de las Gramíneas mexicanas confirma una conclusión que he sacado de los Helechos: es que hay poca diferencia en México entre la vegetación de la vertiente del Pacífico y la del Atlántico. Numerosas son las Gramíneas de la misma especie que crecen en las montañas de Oaxaca y en las de Orizaba, y varias plantas idénticas se encuentran en Acapulco y en Veracruz.

Cuando se pasa de la distribución geográfica de las especies a un punto de vista más extenso, el de la distribución de los géneros, se nota un conjunto de hechos digno de ser tomado en consideración: es que cierto número de géneros están localizados de una manera muy marcada. Así todas las especies de los géneros *Anachrys*, *Ataxia*, *Hilaria*, *Stipa*, *Phleum*, *Crypsina*, *Calamochloa*, *Trisetum*, *Achoeta*, *Aira*, *Grappheporum*, *Chaboissæa*, *Dissanthelium*, *Festuca* y *Heleria*, que se encuentran en México, pertenecen en este país a la región fría o a la nevosa. Otros géneros, *Deyeuxia* y *Agrostis*, que, en México habitan de preferencia las alturas, se desvían efectivamente, para crecer en la región templada, pero sin llegar nunca a la región caliente. Al contrario, esta es menos rica en géneros especiales de las Gramíneas, y la mayor parte de éstas que se podría citar como tales, o al menos como predominantes, no se encuentran allí sin duda sino porque busca la influencia marítima. Tales son los géneros *Agrophirum*, *Brizopfirum*, *Jouvea*, y *Gouinia*. Las Bambuceas no solo existen en las regiones inferiores: una *Guadua* ha sido encontrada hasta 3000 metros sobre el pico de Orizaba, y el *Chusquea Mulleri* sobre la misma montaña entrelaza sus ramales a los de las Encinas<sup>20</sup>.

19. La distribución geográfica concuerda también de una manera notable con los caracteres genéricos. Así, he separado el género *Cinna*, L., aceptado por Kunth y que no tiene ninguna razón de ser considerado como entidad genérica. Por dos de los resultados de esa separación el género *Crypsinna* es propio de la región fría y el género *Cinnastrum* de la región templada. Si los *Agrostis* no desciende a la región caliente no sucede lo mismo con *Vilfa* o *Sporobolus* que no difiere de aquel sino por un ligero cambio de organización.

20. El género *Chusquea* se encuentra a 4000 metros sobre los Andes de Quito (*Sodiso, Apuntes sobre la vegetación ecuatorana*, p. 40).

Para facilitar la comparación bajo el punto de vista de su repartición entre las Gramíneas mexicanas, cuya afinidades geográficas son distintas, he hecho un cuadro que indica para cada género, cuántos son especiales en México y cuantos se encuentran ya sea en Texas, en los Estados Unidos, en las Antillas, en la región Tropical, en los Andes, en el Brasil, en la confederación Argentina o ya en el fin en el Antiguo Mundo<sup>21</sup>.

El primer hecho que llama la atención, en el cuadro precedente, es la gran cantidad de tipos especiales, tanto genéricos como específicos, ofrecidos por la familia de las Gramíneas en la flora mexicana. En 643 especies, 371 géneros son especiales en esta flora<sup>22</sup> y en 123 géneros, solo pertenecen a ella 16 a saber: *Popogonopsis*, *Jouvea*, *Hexarrhena*, *Baucha*, *Pericilema*, *Calamochloa*, *Acheta*, *Chaboissaea*, *Krombolzia*, *Disakisperma*, *Helleria*, *Lesourdia*, *Cathestecum*, *Opizia*, *Triena* y *Pentarhaphis*, entre los cuales se encuentran 11 monotipos. Se podría extender esta lista sin dejar de ser racional, uniendo la *Hilaria* que se extiende un poco hasta Texas; la *Euclana*

21. Es preciso hacer algunas observaciones accesorias sobre la construcción de este cuadro.

He excluido la isla de la Trinidad del grupo comprendido en estas comparaciones bajo el nombre de Antillas, para unirla al grupo Tropical, que comprende, con ella, la costa firme, es decir, la América central, Venezuela, Guayanas y la región inferior de Colombia y del Perú. Convengo en que, además, para estos dos países, que han suministrado pocos hechos relativos al asunto de que se trata, la asimilación es no obstante incierta o casi arbitraria, a causa de la insuficiencia de las indicaciones de localidad suministradas por los viajeros, sobre todo por Dombey; felizmente la mayor parte de las citas sacadas de la vegetación peruana provienen del viaje de Peppig, cuyo itinerario publicado por él se conocía perfectamente, y de la región oriental llamada montaña, que no es justo considerar entre la vegetación tropical.

Por último, debo hacer notar que la rúbrica Arg., que designa la República Argentina, parecía ser un poco vaga, y comprender por lo mismo las plantas alpinas de la sierra de Aconquija, las plantas de la región montañosa de Tucuman, las de la región más caliente de Córdoba, otras de la vegetación subtropical de la provincia de Corrientes, y las plantas marítimas de Buenos Aires y de Montevideo. He obviado un poco este inconveniente colocando las plantas alpinas en la categoría de los Andes, y no mencionando, en el cuadro, la localidad marítima de Buenos Aires; pero, en cambio, he incluido bajo la designación Arg. algunas Gramíneas de Paraguay y de Uruguay que pertenecen a la región subtropical del hemisferio austral. Además, los que desearan indicaciones geográficas más precisas las encontrarán en la monografía.

22. Este número no es probablemente tan considerable como debía ser, porque no he comprendido en él algunas especies, dudosas para mí, de Presl de Steudel y Nées de Esenbeck, que podría causar un doble empleo o al menos no ser especiales en la flora mexicana, o aun no pertenecer del todo a ella, ciertas cosechas de Henke que no han sido distribuidas en esta flora sino con alguna incertidumbre. Estas especies dudosas, admitidas no obstante en la monografía, son 31.

Se podría extender esta lista sin dejar de ser racional, uniendo la *Hilaria* que se extiende un poco hasta Texas; la *Euclena* que crece también en Guatemala. Entre estos géneros se encuentran las mayores rarezas de la flora mexicana; cada uno de ellos ha sido traído por un solo colector, y no cito sino bajo la fe de otros los géneros *Pogonopsis* de Presl, *Disakisperma* de Steudel y *Pentarrhaphis* de Humboldt, sin haber visto los modelos.

Las 272 Gramíneas comunes en México y en otras regiones, se descomponen, como se ve, en categorías que tienen una importancia diferente. Las que se encuentra en el antiguo mundo, en número de 29, y por las cuales yo comenzaré esta exposición, se descomponen en cuatro categorías. Las unas son propias de la zona tropical del globo, las otras a la zona del mediterráneo y a la de la zona templada; otras a la zona alpina o boreal: la cuarta categoría abraza las que se neutralizan fácilmente en la mayor parte de los puertos de mar. A la primera categoría pertenecen: *Tragus occidentalis*, *Paspalum conjugatum*, *Helopus punctatus*, *Panicum paspaloides*, *Cenchrus echinatus*, *Manisuris granularis*, *Vilfa virginica*, *Poa ciliaris*, *Bambusa vulgaris* y *Microchloa setacea*. La segunda categoría (en la cual se podría aun distinguir plantas de las dos regiones y de las introducciones debidas a la cultura), comprende: *Oplismenus colonus*, *O. Crus-galli*, *Hemarthria fasciculata*, *Phalaris minor*, *Agrostis verticillata*, *Arundo donax*, *Avena fatua*, *Eragrostis megastachya*, *E. poeoides*, *E. pilosa*, *Cynodon dactylon*, *Glyceria fluitans*, *Lolium temulentum* y *L. perenne*. En la tercera citaré únicamente dos especies, pero de las más interesantes: la *Phleum alpinum* y la *Agrostis borcalis*, Hartm. Entre las plantas verdaderamente adventicias sobre muchos puntos, creo que es preciso colocar las siguientes: *Paspalum vaginatum*, *Stenotaphrum americanum* y *Eleusine indica*<sup>23</sup>.

\*Este número no es probablemente tan considerable como debía ser, porque no he comprendido en él algunas especies, dudosas para mí, de Presl de Steudel y Nées de Esenbeck, que podría causar un doble empleo o al menos no ser especiales en la flora mexicana, o aun no pertenecer del todo a ella, ciertas cosechas de Hænke que no han sido distribuidas en esta flora sino con alguna incertidumbre. Estas especies dudosas, admitidas no obstante en la monografía, son 31.

23 . En una (le las obras de Humboldt se encuentra una enumeración análoga (De distributione geographica plantarum, p. 65). donde dice que 10 es el número de las Gramíneas comunes del antiguo y del nuevo mundo, según las plantas recogidas en su viaje. Aunque este número 10 ha llegado a 29, sin embargo hay muchas identificaciones de Humboldt que no he podido admitir, porque varias de ellas reposan en errores de determinación.

GENERA	Species crescentes in									
	BRASIL	BRASIL SECO	PERU	ESTADOS UNIDOS	COLOMBIA	INDONESIA TROPICAL	INDONESIA	MEXICO	SUDAMERICA ARGENTINA	URUGUAY
Laetia	1							1		
Lactaria	5	2	1	1	2	1		1		
Anaclytus	1	1								1
Pharus	1			1	1	1		1		
Olyra	2				1	2		1		
Litachne	1				1	1				
Scoplium	1	1								
Tragus	1		1		1			1		1
Paspalum	46	20		3	15	12	3	12	3	2
Leptocoryphium	1				1	1		1	1	
Helopus	3	2		1		1		1	1	1
Dimorphostachys	10	8	1		1			1		
Panicum	82	30	1	12	24	27	2	21	3	1
Ichmanias	1	1								
Isachne	2					1		1		
Tricholena	2		1		2	1		1	1	
Hymenachne	7	3		1		2		4		
Neonaphrum	1				1			1	1	1
Oplismenus	14	5	3	2	7	3		5	1	2
Bertholletia	5	2		1		1				
Setaria	24	12			6	6	1	9		
Gymnochoia	7	5					1	2	1	
Pennisetum	3	2			1			1		
Cenchrus	9	3	1	1	3	4	1	2	2	1
Anthephia	1				1					
Eriochrysis	1				1	1		1	1	
Eulalia	1	1								
Sylerpis	2		1		1	2				
Spodiopogon	2	2								
Arundinella	7	2			2	2		2		
Ischaemum	1				1	1	1	1		
Andropogon	34	18	3	4	6	4	1	6	2	
Apogonia	2			1	1					
Trachypogon	7	4				3		2		
Heteropogon	3	1				2		2		
Dicoma	2	1			1	1		1		
Elonurus	2					2			1	
Hyparrhenia	2	1				1				
Panicopsis	1	1								1
Hemarthria	1							1		
Maurus	1		1	1	1	1		1		
Juveta	1	1								
Tripacum	4	2		2	1					
Echana	4	3				1				
Zea	1						1			
Phalaris	2			1						1
Aristida	1	1								
Epogon	2					1	1			
Hilaria	1		1							
Hemarthria	1	1								
Sipa	19	13	1				3		1	
Arioida	29	16	1			2		1		
Onachne	3	2				1				
Muhlenbergia	17	30	1	2		2	2			
Baschea	1	1								
Epicampes	13	13								
Phleum	1						1		1	1
Crypsina	3	2					1			
Cinastrum	2	2								
Polygonum	3	2					1	1		
Lycurus	2	2								
Pericoma	3	3								
Agrostis	17	11	1	4						2
Apera	1	1								
Vilfa	20	7	1	3	6	3	1	3	1	1
Calamochloa	1	1								
Gynerium	1				1	1		1		
Gonimium	1			1						1
Pteropogon	1	1								
Arundo	1									
Dryoxia	11	11								

Distribución Geográfica de las Gramínea

GENERA	Species crescentes in									
	MEXICO	MEXICO	TEXAS	FLORIDA	LOUISIANA	MISSISSIPPI	ALABAMA	MISSISSIPPI	MISSISSIPPI	MISSISSIPPI
Tripsacum	8	8								
Achacha	2	2								
Pyritachia	1	1								
Urtica	3	2	1	1						
Avena	2	1								1
Tristachya	1	1								
Graphophorum	1	1								
Chalchicomula	1	1								
Dioscorea	1						1			
Chascolyrium	1	1								
Poa	6	3			1	1	2	1		1
Eragrostis	19	10		4	5	1	1			3
Megastachya	9	6	1		1	2		1		
Bryopyrum	4	2				1				
Zoaria	2	2								
Koeleria	2	2								
Diosperma	1	1								
Urtica	4	3		1		1				
Orthocladia	1					1		1		
Festuca	9	8					1			
Brachypodium	3	3								
Ceratocloa	1		1	1				1		
Boutan	3	2		1						
Hellieria	1	1								
Bambusa	1				1	1		1		
Guadua	5	3				2				
Arundinaria	2	2								
Chusquea	6	6								
Meyenachya	1						1			
Pappophorum	3	2			1			1		
Catherinicum	1	1								
Leucostachya	2	2								
Opis	1	1								
Bambusa	1		1	1						
Mirochloa	1					1	1		1	
Spartina	1	1								
Cenchrus	1	1								
Chloris	11	9	1				1		1	
Atheropogon	11	6	1	2	1	3				
Tripsacum	1	1								
Tripsacum	1	1								
Pennisetum	1	1								
Trichloris	2	1	1							
Cynodon	1				1	1		1		1
Chloris	6	3	1		2			2	1	
Gymnopogon	2	2								
Dactyloctenium	1			1	1	1		1		
Eragrostis	5	4			1	1		1	1	1
Leptochloa	6	4	1	1	2	2	1	1		
Glyceria	1									1
Diplachne	2	1		1						
Lolium	2			1				1		2
Agropyrum	1	1								
Bordealum	2	1		1						
Elymus	3		1	2						
Total	643	371	33	65	161	116	29	107	24	29

Comparando las Gramíneas de México con las de otras regiones americanas me ha sorprendido desde luego un hecho notable y es: que de 272 especies, solo tres provienen de California: el *Panicum fimbriatum*, el *Tripsacum dactyloides* y el *Vilfa virginica*. Como he encontrado en el Museo buenos materiales de comparación en el herbario Durand, rico en Gramíneas de California, puedo creer que no he

cometido ninguna omisión, trazando al Oeste de los Estados Unidos, el área geográfica de cada una de las especies conocidas que viven en México. Es cierto que debo, para ser exacto, atenuar el valor de este resultado, observando que no existía en los herbarios mexicanos que he examinado ninguna planta de Sonora, es decir, de la parte más cercana de California.

Un resultado análogo se obtiene cuando se compara la vegetación de México a la de las *Praderas* americanas, que ocupan vastísimos espacios entre las montañas Rocallosas y Mississipí. Aquí no he encontrado más que una planta, pero ésta muy importante en la vegetación de las Praderas, la cual constituye allí la base: es el *Buffalo-grass* de los indígenas, el *Buchloe dactyloides*, una Clorídea dióica, cuya curiosa organización ha sido objeto, de parte de M. Engelmann, de una Memoria interesante. Agregaré que no tengo ninguna identidad conocida que señalar entre las Gramíneas de México y las de las pampas de la República Argentina; porque las localidades que cito en este país para algunas Gramíneas mexicanas pertenecen a la región subtropical de Córdoba, o a la provincia de Corrientes. Al contrario se observan algunas identidades entre las Gramíneas de México y las de Texas o las de los Estados Unidos del Este, a saber: 33 para el primero y 65 para los segundos. Como el número 65 es casi el doble del 33, es evidente que no debemos creer que estas plantas han pasado de México a los Estados Unidos (o vice versa) por el intermediario de Texas. También parece aún muy difícil de explicar cómo un número tan considerable de plantas bastante conocidas, que habitan las pendientes, descendiendo de México al golfo de las Antillas o al valle del río Grande del Norte, no se encuentran ni en la Luisiana, ni en el Estado de Mississipí o en el de Alabama, y sin embargo se encuentran no solamente en la Florida, sino aún en la Georgia y en la Carolina del Sur. La causa de semejante dispersión podría ser determinada por las observaciones de los meteorologistas.

M. F. F. Hebert, en una nota<sup>24</sup> donde estudia la Ley de traslación de los torbellinos de la atmósfera, ha dicho últimamente que en

24. *Comptes rendus*, sesión del 29 de abril de 1878.

América, algunos de estos torbellinos descienden de Nuevo México, por el valle del río Grande del Norte, sobre el golfo, después llegan al norte de la Florida, para elevarse de allí hacia el norte, siguiendo las costas del Atlántico o la vertiente oriental de los Alleghanys. Considerando estos torbellinos como los agentes del transporte de los granos, se explica una parte de los hechos de que acabo de hablar, sobre todo, si están confirmados por el estudio de otros vegetales.

Bajo otro punto de vista, las afinidades de las Gramíneas mexicanas con las de los Estados Unidos se dividen en dos categorías que se podría designar por los términos de *afinidades septentrionales* y de *afinidades meridionales*. Las primeras son mucho menos numerosas. Es preciso citar como ejemplos: el *Agrostis laxiflora*, el *A. decumbes* y el *A. pickeringii*, que se encuentran en las provincias septentrionales de la Unión americana. Otra especie del mismo género, el *A. borealis* Hartm., que se encuentra entre las plantas recogidas por Liebmann de la parte más elevada del Pico de Orizaba, donde cesa la vegetación fanerogámica, pertenece también a la flora de la Escandinavia y de Groenlandia. La existencia en las partes más elevadas de los Andes mexicanos, del género *Craphephorum* Desv., fundado sobre la *Aira melicoides* Michx., de Canadá, y en el cual entra, como lo ha establecido M. Asa Gray, el *Dupontia* R. Br., es un indicio de las relaciones del mismo orden, pero de naturaleza puramente genérica.

Pero las Gramíneas mexicanas que coexisten en los Estados Unidos se encuentran allí sobre todo en la Carolina del Sur, la Georgia o la Florida, es decir, en la zona del Algodón o en la región subtropical. Estas plantas pertenecen a la parte superior de una área de dispersión natural y muy vasta, que engloba la mayoría de las plantas vulgares en la parte media de la América, y que se extiende desde 35 grados de latitud boreal a 35 grados de latitud austral, es decir, desde la Carolina del Sur hasta la embocadura del río de la Plata. En esta zona se muestran las relaciones geográficas más numerosas de las Gramíneas mexicanas, que se encuentran en número de 101 en las Antillas (excluyendo la Trinidad), 107 en el

Brasil y de 116 en la región tropical así como lo he caracterizado anteriormente. La poca diferencia entre estas cifras muestra que se trata aquí de relaciones del mismo orden.

Estas relaciones, por otra parte, se modifican de una manera admirable, según los géneros y las tribus de las Gramíneas que se examinan. Lo que acabo de decir concerniente a las afinidades tropicales es sobre todo verdadero para las *Oryzeas*, *Olyreas*, *Panicneas*, *Andropogoneas*, *Clorideas*, *Eragrostis* entre las *Poaceas*, y las *Vilfa* entre las *Agrostideas*. Por el contrario, las *Stipeas*, los géneros *Deyeuxia*, *Trisetum*, *Bromus*, *Chušquea*, *Epicampe*, *Licurus Pericilema*, y *Muhlenbergia*, no comprenden en mi trabajo, más que especies puramente mexicanas. Las analogías que ofrecen, lo mismo que los géneros *Dissanthelium* y *Crypsinna*, les aproximan a los Andes de la América del Sur; pero estas analogías son más bien genéricas que específicas, porque no he señalado en los Andes más que 28 especies comunes, número menor al de Texas, y aún hay duda acerca de la altura a la cual varias de estas especies llegan en los Andes.

Estas afinidades geográficas concurren para confirmar una opinión ya conocida: que las regiones diferentes que constituyen el país de México sirven de punto de unión a vegetales de floras muy diversas. Esto se ve de una manera más sorprendente por el examen de la familia de las Gramíneas, y sobre todo de ciertas especies comunes de esta familia. Acabamos de ver que el *Buchloe dactyloides*, Gramínea dominante en las praderas americanas, se encuentra en varias localidades de México. Por otra parte, M. Morstz Wagner, en su interesante libro intitulado: *Naturwissenschaftliche Reisc im tropischen Amerika*, nos enseña que las especies de las Gramíneas más vulgares en las sabanas que bordan el mar Pacífico, sobre las costas de los Estados de Costa Rica y de Varagua, son los siguientes: *Paspalum notatum*, *Digitaria marginata*, *Panicum maximum*, *Setaria glauca* (que él entiende sin duda como Humboldt), y *Eragrostis ciliaris*: según esto, todas estas especies son comunes en México.

25. La Vilfa tenacissima se encuentra sobre las altas mesas de México y sobre las tierras calientes de diversas regiones tropicales.

Las afinidades de las Gramíneas mexicanas con las de las islas Galápagos, cuya flora es bastante conocida, son las mismas que con las de las sabanas que bordean en el océano Pacífico. De 32 Gramíneas comprendidas en el grupo de las Galápagos, he dado a conocer 12 que se cuentan entre las más comunes de la flora mexicana, a saber: *Paspalum conjugatum*, *Panicum huitans*, J. D. Hook (probablemente idéntico con el *P. paspaloides*, Pers.), *P. fuscum*, *Oplismenus colonus*, *Antheophora elegans*, *Sporobolus indicus*, *Sp. virginicus*, *Poa ciliaris*, *P. megastachya*, *P. pilosa*, *Eleusine indica*, y *Leptochloa virgata*. No cuento el *Panicum multicubmum*, Anders., bien que Grisebach le agrupa al *P. carthagenense*, no habiendo visto el modelo auténtico.

En resumen, las Gramíneas mexicanas, tanto bajo el punto de vista de su distribución geográfica como el de sus caracteres botánicos, se dividen muy claramente en dos grupos. Estas que son, o especiales en México, o comunes, por una parte a este país, por otra a la región andina o a la región septentrional, se distinguen en general por la crasitud de sus hojas y la poca altura relativa de su tallo. Las que se extienden en la región tropical son notables, al contrario, por su tamaño, por la amplitud de sus órganos de vegetación y de su inflorescencia. Las primeras habitan de preferencia las partes montañosas y secas; las segundas, la orilla de los ríos y los lugares húmedos<sup>26</sup>. Estas últimas, de las que muchas se extienden desde los Estados Unidos del Sur hasta la República Argentina, sobre los bordes de Panamá, a los 70 grados de latitud de Norte a Sur, deben la extensión de su área a que participan de la fusión de las plantas acuáticas. Hay, según nos parece, una consideración nueva en la geografía botánica de las regiones tropicales. Se sabe de una manera general y un poco vaga, que la fusión de las especies vegetales tiene lugar, en estas regiones, sobre espacios muy extensos. Creo que no se ha notado suficientemente, que las especies que crecen en una área extensa, entre los trópicos y aún más allá, no son solamente las que habitan en el seno de las aguas, como la *Victoria regia*, las *Pontederia* y las *Nelumbium*, sino también las que habitan a lo largo de las márgenes de los ríos; mientras que las familias

26. Consúltese a Mayen, Grundriis der Pflanzengeographie, p. 130.

tropicales que viven en las regiones áridas o montañosas presentan un número mayor de especies acantonadas y, por lo mismo, raras. La vegetación de los campos del Brasil, bastante conocida ahora, suministra numerosos ejemplos de esta categoría de especies que viven en un espacio limitado<sup>27</sup>, mientras que, desde los límites del Perú hasta la costa del Para, un gran número de especies forasteras o aún herbáceas, siguen el curso del Amazona<sup>28</sup>.

Resulta de estas consideraciones que se debe distinguir en las regiones tropicales cuando uno se ocupe de la geografía botánica de éstas, una *región fluvial*.

La igualdad relativa de temperatura que se establece en el seno de los valles, la facilidad del transporte que ofrecen las corrientes de los ríos y la inundación de sus riberas, explican la extensa área de los vegetales que la habitan. Además, en América los vientos que parten del Ecuador obran sobre la diseminación de los vegetales no solamente elevando y dejando caer sus granos, sino aun calentando los valles a su paso. Las partes centrales de República Argentina deben poseer, debido al viento del Norte, una temperatura más elevada, que la que les asignan su altura, así como lo ha establecido M. Schynder de Buenos Aires<sup>29</sup>. Del otro lado del Ecuador, al contrario, las tempestades que parten de las montañas donde nacen los ríos Cauca y Magdalena, para seguir el curso de estos y descender a las Antillas, no tienen realmente por efecto hacer descender la temperatura de Jamaica<sup>30</sup>, además de que estas tempestades no son agentes debatidos de diseminación.

Esto sería un curioso trabajo que consistiría en examinar cada hoja natural, en su distribución geográfica, bajo el punto de vista en que acabo de colocarme, y de buscar si dicha distribución pertenece o no

27. M. de Martius ha hecho notar (*Reise nach Brasilien*, 141) que aun la *Serra do Mar*, granítica y separada de los exquisitos arcillosos de los campos, lleva, en sus partes menos húmedas y más elevadas, las formas vegetales de esta región.

28. La humedad relativa producida por el clima marítimo y los vientos del Este o del Noroeste es también la causa que determina una semejanza notable de vegetación sobre muchos puntos del terreno americano, de México a la Guayana y a la parte septentrional del Brasil.

29. *Archives des sciences physiques et naturelles*, Noviembre de 1877.

30. F.-F. Hèbert, comunicación hecha al congreso de la Sorbona en Abril de 1878.

a la región fluvial que he indicado, y qué proporción de especies contiene entre aquellas que habitan espacios extensos o limitados. Se demostraría inmediatamente que ciertas familias grandes, no dan a esta región más que una fracción de sus tipos, por ejemplo, las Gramíneas a las cuales he consagrado especialmente esta Memoria<sup>31</sup>. Lo mismo sucedería aún, sobre todo, con las Leguminosas y las Rubiaceas. Se notaría en seguida que, cambiando de región natural, ciertas familias cambian también de distribución geográfica. Así, las Ranunculaceas y las Umbelíferas, en nuestra Europa templada, contienen muchas especies de la región fluvial, y estas especies tienen, en nosotros una área muy extensa. En la parte tropical del nuevo mundo, al contrario, los tipos de estas dos familias no se encuentran en la región elevada. Por último, se notaría en América, entre las familias de la región montañosa o árida las Asclepiadeas, las Cáceas, las Zygophileas, las Vacineas, muchas Euforbiaceas, etc.; entre las familias de la región fluvial, las *Cyperaceas*, las Musaceas, los Palmeros, las Artocarpeas, muchas Aroideas y Helechos, las Malvaceas, las Convolvulaceas, las Polygoneas, etc. Se ve que no trato de llevar más lejos estas indicaciones, limitándome a sugerirlas como una consecuencia del estudio detallado de las relaciones geográficas de una gran familia.

(Traducido de los 'Anales des sciences naturelles, D 1878).

31. Es fácil notar aquí un ejemplo curioso de la localización afectada por las Gramíneas de la región montañosa en la América central. Este ejemplo se observa en el trabajo monográfico al cual M. Weddell ha sometido las Deyeuxia de los Andes (Bull. Soc. bol. Fr., t. XXII, Actas, p. 173). Sobre las 60 especies de Deyeuxia estudiadas por Weddell en la flora alpina de la América del Sur, se puede decir, en general, que las unas son propias de Nueva Granada, otras del Ecuador, otras de Bolivia y otras de Chile; y aun en Bolivia, a igual altura, a pequeña distancia, y bajo el mismo meridiano, las Deyeuxia no son las mismas sobre la garganta de Sorata que sobre la que separa la paz de Coroico. Así, pues, estos son precisamente los dos puntos que Weddell ha explorado mejor durante sus viajes, y M. Mandon, habiendo permanecido después en Sorata, ha tenido oportunidad de pensar que la comprobación de una localización tan singular no es el resultado de un error que depende de la insuficiencia de nuestras colecciones.



Figura 16. Eugène Pierre Nicolas Fournier ( tomado por J. Cederquist, 1862 ).

Martins, C. (1875). Las poblaciones vegetales. Su origen, su composición y sus emigraciones. *La Naturaleza*, tomo II, 148-154.

Las Poblaciones Vegetales.  
Su Origen, Composición y sus Emigraciones,  
Por Carlos Martins:  
Traducción del Sr.D. José Joaquín Arriaga  
Socio de Número



(Continúa...)

**II. Invasión de las plantas del Norte**

Ya hemos visto que en la época miocena o terciaria media, los climas terrestres eran menos rigurosos que en nuestros días. Los cascos de hielo que actualmente cubren a los dos polos, aun no se habían formado entonces, y la vegetación arborescente se extendía hasta las regiones árticas. La distribución de las tierras y de los mares, ninguna semejanza tenía con la actual. La Europa y la América casi estaban unidas por tierras de las cuales solo quedan la isla de Madera, las Canarias y las Azores. La América del Norte probablemente comunicaba con el Asia hasta en las latitudes medias. El Mediterráneo y la Mancha no existían, y las islas Británicas tal vez no estaban separadas del Continente. La suavidad y dulzura de los climas de ese periodo, era debida sin duda a la elevada temperatura inicial de nuestro globo. Vino después un periodo frío, y un casco esférico de hielo se extendió entonces desde el polo sobre el Norte de la Europa, de la Asia y de la América. Las nieves se establecieron en todas las cadenas de las montañas y en las llanuras circunvecinas: ésta fue la primera época glacial. Las plantas del Norte arrojadas gradualmente hacia el Sur invadieron la Europa templada, se mezclaron a las especies terciarias vivientes todavía y

las floras regionales que, bajo la influencia de un clima más rudo, habían reemplazado a las floras miocenas sepultadas ya bajo las capas geológicas del período cuaternario.

Estas trasformaciones se verificaron sucesiva pero lentamente y durante una larga serie de siglos con cuyo número se confunde la imaginación y cuyo cálculo no podría hacerse exactamente. Cuando el clima se presentó bajo condiciones más benignas; cuando las nieves definitivamente se retiraron, gran número de plantas venidas del Norte perecieron por la acción de una temperatura que no era la de su país natal: otras resistieron y aun figuran en nuestra flora actual como esos descendientes de los Godos y de los Hunos que todavía distinguimos entre nuestras poblaciones célticas, griegas o latinas. Lo mismo que el historiador, el botánico puede distinguir las huellas de esas grandes emigraciones. Así, las hornagueras (*tourbières*) de la Suiza presentan una vegetación idéntica a las de la Noruega y de la Laponia, y son comunes a unas y a otras: la misma variedad de álamo blanco<sup>1</sup>, el álamo enano, el pino de las hornagueras y otras varias plantas<sup>2</sup>. La vegetación del Harz y de las Sudetas en Alemania, es completamente escandinava. Una *Saxifraga*<sup>3</sup> muy común en el Norte y en el Harz, avanzó hasta los Vosges en cuyos lugares vive. Una gramínea boreal ha permanecido en una de las islas del Limmatt cerca de Zurich; pero la mayor parte de estas plantas, no pudiendo vivir en las llanuras se han refugiado a los vértices de las montañas. La de Faulhorn en el cantón de Berna, que se eleva 2,683 metros sobre el nivel del mar, conserva en su cono terminal 132 especies de fanerógamas; de éstas, 51 se encuentran en Laponia y 11 en Spitzberg. En el valle de Chamonix se da el nombre de Jardín, a un islote de vegetación que existe en la nevera de Taléfre a 2,756 metros sobre el nivel del mar. De noventa

1. *Betula alba*, varietas *pubescens*

2. *Comarum palustre*, *Lysimachia thyrsoflora*, *Saxifraga hieraculus*, *Oxycoccus vulgaris*, *Andromeda polyfolia*, *Scheuchzeria palustris*, *Cenomyce rangiferina*. etc.

3. *Saxifraga cespitosa*,

vegetales que florecen en este lugar, treinta de ellos existen igualmente en Laponia<sup>4</sup>. Un hecho aún más patente, es la presencia en el Engadine alto valle del cantón de los Grisones, de cierto número de especies desconocidas en el resto de la Suiza, pero que son muy comunes en el Norte de la Europa. ¿No es éste en sentido inverso, un fenómeno análogo, cuando reconocemos según el dicho de Plinio, entre los habitantes de este valle a los descendientes de los pueblos de la Umbría arrojados por los Toscanos? El número total de plantas boreales asciende en el Valle de Engadine a ochenta, según Mr. Heer. Entre ellas se encuentra el sauce de los Lapones, de follaje blanquecino y que es el ornato del gracioso lago de San Mauricio, como lo es también de la multitud de lagos de la planicie escandinava. Estudiando el mismo autor toda la flora alpina, ha llegado a demostrar, que sobre un número total de 360 especies, 158, es decir, casi la mitad, son igualmente boreales. Un botánico sueco M. Anderson, establece por su lado, que de las 685 especies de Fanerógamas de la Laponia, 108 se encuentran también en los Alpes. La influencia de la época glacial se extendió hasta los Pirineos: M. Zetterstedt botánico sueco que los ha explorado, enumera 68 plantas que son comunes a estas montañas y a la Escandinava. Una de ellas, el *Phyllodoce coerulea*, no se encuentra más que en el Norte y en los Pirineos. En el pico meridional de Bagnères á 2,877 metros sobre el nivel del mar, que tan frecuentemente ha sido explorado por Ramond y visitado por otros botánicos, se encuentran entre 72 plantas, 14 especies laponas. Esta proporción, inferior a la de los Alpes, prueba que la emigración de las plantas del Norte no ha pasado de este límite hacia el Mediodía<sup>5</sup>.

Aunque poco elevadas, las montañas de la Escocia cuentan también cierto número de plantas provenientes de las regiones árticas: la emigración se remonta igualmente a la época glacial. Cuando los hielos flotantes desprendidos de las neveras de la Noruega, iban a estrellarse sobre las costas orientales de las Islas Británicas, llevaban consigo en las rocas y peñascos incrustados en

4. Hierochloa borealis.

5. Thalictrum alpinum, Trientalis europaea, Juncus castaneus et stygius, Carex VahlII.

su masa, las plantas que vegetan en los islotes escandinavos. Hasta en las llanuras del Mediodía de la Francia, se reconocen las huellas de la grande emigración vegetal que se operó durante la época glacial. Y así como, los visigodos dejaron descendientes en medio de las poblaciones del Languedoc, de igual manera, en las inmediaciones de Montpellier, se encuentran en medio de la flora mediterránea, 60 especies extranjeras que también existen en el Norte de la Europa y en la Laponia.

La grande invasión de las plantas del Norte, encontró el continente ocupado por una vegetación propia, que puede considerarse como constituyendo la población autóctona del país. En la Francia mediterránea, y exceptuando el Egipto, esta vegetación especial y uniforme era la de toda esa región. Compuesta de arbustillos que crecen en lugares estériles. La encina verde y la encina kermes, los pistachos lentisco y terebinto, los madroños, los *phyllirea*, el tomillo, las lavandas, la salvia y el romero, son los árboles y arbustos característicos de estos lugares, y que constituyen con un cortejo numeroso de plantas herbáceas, un conjunto de vegetales propios de esta región mediterránea que se designa con el nombre de flora mediterránea o reino de Candolle, nombre del ilustre botánico que fue el primero en señalarla. Esta flora se remonta a una época geológica no muy lejana y en la cual no existía el Mediterráneo. La España, la Francia y la Italia, estaban entonces reunidas a la África; la primera directamente por el estrecho de Gibraltar, la Francia y la Italia por el intermediario de la Córcega, de la Cerdeña, de las Baleares, de la Sicilia, de las islas de Malta y de la Pantelaria, restos del continente hundido y cuyo lugar ocupó el mar. La uniformidad de la flora justifica esta hipótesis y la zoología la confirma. Las cavernas de la Provenza y del Languedoc, contienen restos de hienas y de leones, muy semejantes a las dos especies que viven en África; y M. Gaudry, al estudiar los numerosos mamíferos fósiles de Pikermi, cerca de Atenas, ha demostrado ya, que el conjunto de esta fauna presenta un carácter de tal manera africano, que la paleontología y la botánica proclaman la antigua unión de la Europa y del África.

Después de la época glacial, la flora mediterránea continuación de la miocena, reinó exclusivamente en la Europa meridional sobre una vasta superficie de la cual no se perciben actualmente más que los bordes. Pero ¿cómo volvió a poblarse la Europa media, invadida durante largos siglos por inmensas neveras? En este largo período, la cubierta vegetal debió ser muy semejante a la que se encuentra todavía en las neveras actuales. La dulcificación del clima ocasionó la retirada de estas plantas amigas del frío hacia el Norte o hacia las montañas. Algunas de ellas han persistido aún en el Mediodía de la Francia, ya hemos dado la prueba de ello; pero la parte del continente europeo que está bañado por las aguas del Atlántico no ha permanecido estéril desde la época glacial. Numerosas especies que no pertenecen ni al tipo boreal ni al tipo meridional se han establecido allí. ¿Cuál es por tanto su origen? ¿De dónde, pues, provienen todas esas plantas que exigen un clima medio, puesto que temen igualmente los calores secos de la Europa austral y los fríos húmedos de las regiones septentrionales? Vienen de la Asia, su cuna es la nuestra, y la geografía botánica auxiliándose con las luces de la filología, encontrará poco a poco las huellas de esa emigración análoga a la de los pueblos árlanos. Es preciso no olvidarlo. La Europa no es más que un promontorio del continente asiático; su grandeza moral e intelectual es lo que le ha valido el título de: *parte del mundo*, que en verdad no merece, ni por sus dimensiones, ni por su aislamiento respecto de otros continentes, ni por la especialidad de sus producciones naturales. La Europa todo se lo debe al Asia, hasta su civilización; pero ésta, solo en Europa parece que ha encontrado la reunión de todas las condiciones físicas favorables a su glorioso desarrollo.

Desde estas dos grandes emigraciones de vegetales, del Norte hacia el Sur, y del Oriente hacia el Occidente, la ciencia no conoce en Europa alguna otra tan considerable en las poblaciones vegetales. Habiéndose suavizado gradualmente el clima, después de la retirada de las nieves para llegar a ese estado estacionario que parece establecido desde los tiempos históricos, se observa que hay en ciertos vegetales un marcado movimiento del Sur hacia el Norte.

En efecto, las plantas meridionales vuelven a ganar parte del terreno que habían perdido después de la época miocena, y muchas de ellas se aventuran hasta el último límite, en el cual, los fríos del invierno y la insuficiencia de los estíos les oponen obstáculos casi insuperables. En estas emigraciones, las plantas en general siguen el curso de los ríos; así es, que muchas especies mediterráneas avanzan por el Ródano hasta Lyon<sup>6</sup>, otras se encuentran en el valle de la Durance y se han elevado en los Alpes a grande altura. La lavanda<sup>7</sup> crece perfectamente más allá de Briancon a 1,500 metros sobre el nivel del mar. Con frecuencia he visto suspendidas en las rocas que dominan la villa de Castellane, a 900 metros de altura absoluta, al tomillo, a la cineraria marítima y al enebro fenicio, que ya antes había observado sobre todo el curso del litoral mediterráneo. Algunas especies meridionales han atravesado también la cuenca del Léman y se han estacionado en el Valais en Suiza<sup>8</sup>. En fin, las más robustas se han aventurado hasta las hondonadas del Rin y del Sena. Las unas sobre los collados de la Alsacia y las otras en localidades privilegiadas como el bosque de Fontainebleau<sup>9</sup>, han encontrado un clima bastante análogo al de su patria para lograr aclimatarse. Si los valles favorecen la propagación de las plantas que se elevan de las regiones calientes hacia otras mas altas y por consiguiente más frías, producen también efectos inversos. El botánico ve frecuentemente con admiración en las llanuras, especies que, por su temperamento alpino, parece que no deberían encontrarse allí; tal es entre otras la *Linaria* de los Alpes, cuyos granos arrastrados por las aguas germinan a la orilla de los ríos en una región que les es absolutamente extraña. Otras plantas se desalojan en el sentido de las crestas y de los cuellos que unen entre si a las diversas cadenas de montañas. Así, la cadena del Jura que se une a los Alpes por el

6. *Clematis flammula*, *Lavandula vera*, *Iberis pinnata*, *Psoralea bituminosa*, *Leuzea conifera*, *Helichrysum staecheas*, *Convolvulus cantabrica*, *Celtis australis*.

7. *Lavandula spica*.

8. En el Valais: *Clematis recta*, *Opuntia vulgaris*, *Xeranthemum inapertum*, *Santolina chamaecyparissias*, *Clipeola jonthlaspis*, *Euforbia segetalis*, *Rubia peregrina*, *Ephedra vulgaris*.

9. En Alsacia: *Alyssum incanum*, *Coronilla emerus*, *Colutea arborescens*, *Chrysocoma lynosiris*, *Lactuca saligna*.

macizo de la Gran Cartuja cerca de Grenoble, como los vértices mas elevados del Jura, del Recoleta, la Dolé y el Weissenstein, están coronados por cierto número de especies alpinas. Un botánico suizo, M. Christ, ha demostrado, que siendo ellas en realidad extranjeras en la cadena del Jura, existen muy propagadas en los Alpes del Delfinado y de la Saboya; pero que son del todo desconocidas en la cadena del Valais que esta frente a la del Jura.

Señalemos para terminar una última vía que siguen las plantas actuales en sus emigraciones sobre las costas de los grandes continentes. Tomemos por ejemplo las de Francia bañadas por el *Gulf-stream* desde el golfo de Gascuña hasta Finisterre, que gozan de un clima igual caracterizado por suaves y húmedos inviernos, seguidos de estos templados y generalmente lluviosos. Así, aunque el clima de Bayona sea mas caliente que el de Brest, la vegetación de las orillas del Adour se parece mucho a la de la Bretaña. En todas aquellas partes en que falta el cultivo, las encinas<sup>10</sup>, las aliagas<sup>11</sup>, los brezos<sup>12</sup>, y el grande helecho<sup>13</sup> invaden el suelo y lo ocupan enteramente, ahogando todas aquellas especies esporádicas que en vano intentan abrirse paso a través de aquella vegetación impenetrable<sup>14</sup>. En las arenas de las orillas del mar vegetan estas plantas litorales para las cuales la sal es un elemento indispensable. Algunas hay que prosperan sobre los ardientes climas del Mediterráneo. Las dimensiones que muchas veces adquieren prueban que el calor no es desfavorable a su desarrollo<sup>15</sup>. Sin embargo, estas plantas se alejan de la costa hasta la embocadura del Loire. Bajo este meridiano, el río es el límite de la encina verde y de la viña, que o pasan a la isla de Noirmontiers. Otras especies avanzan más lejos hacia el Norte sobre las costas del Morbihan y de Finisterre; pero se detienen a su turno, y al Norte de la península de Cotentin,

10. En Fontainebleau: *Ranunculus chaerophyllos et gramineus, Colute arborescens, Ruseus aculeatus.*

11. *Aconitum antora, Androsace villosa et lactea, Erysimum ochroleucum, Anthyllis montana.*

12. *Quercus robur.*

13. *Ulex europaeus.*

14. *Calluna vulgaris, Erica vagans, einerea, ciliaris et tetralix*

15. *Pteris aquilina.*

el botánico ya no encuentra más, que esos vegetales robustos que le acompañarán a lo largo de las costas de la Europa<sup>16</sup>. Con todo, éstas a su vez le abandonarán también, y no salvarán el límite extremo, variable para cada especie, pero fatal para todas y que la naturaleza les ha impuesto a los seres organizados.

**(CONCLUIRÁ)**

16. *Mathiola sinuata*, *Concolculus soldanella*, *Cynanchum acutum*, *Diolis candidísima*, *Euphorbia paralias*, *Ephedra vulgaris*, *Pancreatium maritimum*, *Lagurus ovatus*.

Hemsley, W. T. (1891). Bosquejo de la Geografía y Rasgos principales de la Flora de México. *La Naturaleza*, segunda serie, tomo I, 67-81.

## Bosquejo de la Geografía y Rasgos Principales de la Flora de México <sup>1</sup>



Por W.B Hemsley

Con este título nos proponemos dar de un modo aproximado, la extensión y algunas de las condiciones físicas de las diferentes áreas en las que por conveniencia se ha dividido al país en los párrafos de la Enumeración, referentes a la distribución de cada especie. Agregaremos notas acerca del aspecto y composición de la vegetación, tomadas de las autoridades de más confianza, pero no intentaremos ocuparnos de los fenómenos meteorológicos más allá de simples generalizaciones. Debemos explicar aquí, que desde un principio tuvimos la intención de coleccionar todos los informes exactos, relativos a la extensión de la vegetación virgen, al predominio de ciertos géneros y especies, y todo lo que fuera capaz de dar una idea aproximada de las floras de las diferentes alturas y regiones pero que el resultado final ha sido menos satisfactorio de lo que era de esperarse.

1. Este artículo lo hemos traducido de la Botánica de la «Biología Centrali-Americana or Contributions to the knowledge to the Fauna and Flora of México and Central America,» tomando solamente lo que se refiere a la República y omitiendo todo lo demás que no juzgamos conducente para nuestro objeto. Dr. José Ramírez.

Ciertamente que los hechos relativos a este asunto que existen en las notas de las plantas de los colectores son tan pocos, que hemos creído que sería mejor copiar de los escritos de los viajeros botánicos, que intentar descripciones generales o hacer refundiciones de materiales basados en datos de importancia, especialmente como ya ha sido hecho por Grisebach, y otros autores que han copiado a Humboldt.

Norte de México. Es muy difícil determinar aun aproximadamente el área de México; pero para el objeto de la botánica geográfica esto es relativamente de poca importancia, porque es notorio, que proporción tan grande de la flora de un país, está contenida en un espacio pequeño de él. El Norte de México es la más grande de nuestras dos divisiones; sus límites al Norte son el Río Grande hasta el Paso y desde aquí oblicuamente hasta el Gila y el fondo del Golfo de California; y al Sur confinan éstos con los límites norte de los Estados de Sinaloa, Durango, Zacatecas y San Luis Potosí, extendiéndose en su totalidad como unos 11° de latitud. A Mazatlán, en la costa Oeste, se le considera como del Norte de México, y a Tampico, en la costa Este, como del Sur de México. La Baja California no está incluida en nuestra descripción. Estos límites arbitrarios coinciden, como lo demostrará la relación, con un cambio decidido en la vegetación, y del cual el hecho más marcado es el límite brusco de la vegetación fanerógama epífita. Ciertamente, exceptuando la faja litoral, se puede decir que únicamente los tipos tropicales no se extienden en el interior del Norte de México aun cuando una porción considerable de él esté situada dentro de los trópicos, y esto no es debido únicamente a la elevación sino más bien a las condiciones climáticas. Una gran parte está formada por mesetas elevadas, sin embargo, no hay altos picos como los que caracterizan al Sur de México. Tula está a 4,000 pies, la ciudad de San Luis Potosí a 6,170, Zacatecas a 8,000, Durango a 6,700, y la Cumbre, en el Estado del mismo nombre, se levanta a una altura de 10,500 pies, que suponemos es el punto más alto en el Norte de México. Cada uno de los Estados de esta primera división ha sido más o menos explorado botánicamente, y aunque mucho queda por

una altura de 10,500 pies, que suponemos es el punto más alto en el Norte de México. Cada uno de los Estados de esta primera división ha sido más o menos explorado botánicamente, y aunque mucho queda por hacer, el carácter general de la flora es muy bien conocido. Hemos separado las tablas geográficas y lo relativo a la distribución general de los órdenes naturales más prominentes y cuyos caracteres esenciales serán computados y discutidos al fin de este ensayo. [48]

Los Estados del Oriente han sido más completamente explorados que los del Occidente y, sin embargo, no existe nada publicado que merezca reproducirse aquí y que sea relativo al aspecto y composición de la vegetación. Las recientes exploraciones de Palmer y Parry y de Pringle han agregado un gran número de especies nuevas y otras ya conocidas como exclusivas del Norte del Río Grande; pero es de notarse que muy pocos tipos genéricos fueron descubiertos. Desgraciadamente estos señores hasta ahora no han publicado nada acerca del aspecto y composición de la vegetación. Sin embargo, existe del Dr. Parry un bosquejo de los rasgos más notables de la vegetación del país comprendido en la línea límite entre México y los Estados Unidos, y del que tomamos los siguientes detalles: “ El observador, un poco perplejo por una gran variedad o por una mezcla gradual de formas, involuntariamente asocia localidades especiales con el predominio de producciones vegetales características. Así cualquiera que alguna vez hubiera atravesado las llanuras del Pao Grande no dejaría de unir en sus recuerdos de estos lugares el follaje triste del Larrea mexicana, los ramos con largas espinas de la *Fouquieria*, la *Yucca* semejante a una palma y el *Cereus* armado de espinas y con sus flores carmesís.”

La flora de los distritos marítimos inferiores del Río Grande no presenta ningún rasgo de interés especial, fuera del hecho de que es una mezcla de formas tropicales y subtropicales. Esto se observa bien recorriendo sus praderas con un subsuelo de rocas cretáceas, abundando en árboles de diferentes especies de encina, fresno, olmo, castaño, ciprés, etc., con un desarrollo extremadamente rico en vides y otras matas. Las llanuras abiertas están tapizadas

abundantemente de gramíneas exuberantes tupidas y con una rica y variada flora herbácea. En la porción Sur del Río Grande, en donde la temperatura es alta, unida a una aridez excesiva del suelo, aparece una vegetación con pocos caracteres diferentes, principalmente los chaparrales formados de varias especies de mimosas, acacias y mezquites (*Prosopis*) y otros arbustos abundantemente armados con espinas en figura de cuerno que forman un matorral casi impenetrable. Más arriba, en donde las rocas cretáceas están más superficiales, aparecen nuevas formas peculiares a esta extensa región. El arbolado es una continua sucesión de las mismas especies, predominando entre ellas los *Berberis trifoliata*, *Rhus microphylla*, *Porlieria angustifolia*, *Diospyros texana*, *Koerberlinia spinosa*, *Adolphia infesta*, *Microrhamnus ericoides* y *Celtis pallida*. A lo largo de las márgenes generalmente secas, de las corrientes de agua, el enano *Juglans rupestris* y la *Fallugia paradoxa*, se encuentran constantemente. Las grietas de los peñascos producen varias especies de *Laphamia* y el *Pentstemon grahami* de flores escarlatas. Algunas especies de la casi tropical Malpighiaceae, son características de esta región, entre ellas la *Galphimia linifolia*, la *Aspicarpa hissoipifolia* y la *Janusia gracilis*. Las Cactaceæ son numerosas, principalmente del género *Opuntia*, *Mamillaria* y *Cereus* y las curiosas especies higrométricas de *Selaginella* que crecen en las caras perpendiculares de las rocas calizas, juntamente con helechos del género *Cheilanthes*, *Pellea* y *Notholena*. Una especie pequeña de *Agave* con hojas espinosas es muy abundante y molesta al viajero. Las llanuras y valles generalmente están cubiertos de “grama grass” (*Boateloua*), con frecuentes grupos de *Dasyllirion*. Varias interesantes Nyctagineae del género *Acleisanthes* y *Selinocarpus*, etc., son notables, y especialmente entre las anuales hay varias especies de *Mentzelia*, *Pectis*, *Hymenatherum* y el bonito *Eucnide lobata*, etc., pero también hay otras muchas tan abundantes, que es muy difícil designar alguna como característica del distrito cretáceo. Los elevados espacios de aluvión que forman los planos de los valles producen especies de tipos de más al Norte, tales como la (*Ænotera*, *Gaura*, *Riddellia* y *Polygala*, asociadas con *Zinnia*, *Peganum mexicanum* y *Peteria scoparia*. Una gramínea rústica que presenta un color moreno, uniforme y

triste, durante la mayor parte del año, cubre las depresiones de esta región aluvial y los escondidos profundos y sombrías valles abrigan al *Quercus emoryi* y al *Pinus edulis* con abundancia de *Vitis incisa*, *Clematis pitcheri*, *Ungnadia speciosa*, etc. La presencia constante de agua en los graneles valles está indicada por el crecimiento de los álamos y sauces.

La vegetación del valle del Río Grande de arriba y la del país inmediatamente colocado en ambos lados es esencialmente diferente. Sobre las planicies que se extienden más allá de la barrera de montañas, hay una o grande variedad de plantas no encontradas en el más fértil valle, incluyendo las *Fouquieria splendens*, *Larrea mexicana*, *Flourensia cernua*, *Rhus microphylla*, *Condalia ovovata*, *Koeberlinia spinosa* y varias especies de *Krameria*, *Ephedra*, *Yucca*, *Opuntia*, *Echinocactus*, *Mamillaria* y *Cereus*. De las numerosas plantas herbáceas y subarbutos de esta región las *Cevallia sinuata*, *Greggia camporum*, *Eriogonum abertii* y algunas especies de *Dalea* deben mencionarse. Las Compositæ son especialmente abundantes, dominando entre ellas la *Baileya multiradiata*, la *Bahia absinthifolia*, el *Porophyllum scorparium*, el *Psathyrotes scaposa*, el *Hymenanterum acerosum*, la *Townsendia strigosa*, el *Calycoseris wrightii*, la *Stephanomeria minor* y la *Rafinesquia neo-mexicana*. Las Nyctagineæ están representadas por el *Selinocarpus*, la *Boerhaavia* y otras, y las principales gramas de la región son de las formas conocidas como “bunch-grass,” y pertenecen al género *Bouteloua*. En la margen de las praderas, limitando el valle en donde está dividido por profundos barrancos, las salientes arenosas están revestidas por los chaparrales, formados principalmente de mezquite (*Prosopis juliflora*) y acacias espinosas. El *Chilopsis linearis* crece frecuentemente en el lecho pedregoso y seco de los riachuelos, y además de las de las plantas de la planicie ya mencionadas, hay otras que son peculiares a estas localidades, como por ejemplo la *Dithyrea wislizenii*, la *Abronia mellifera*, la *Gilia longiflora*, el *Lepidium alyssoides*, la *Gaillardia pinnatifida*, la *Palafoxia hookeriana*, y la *Tetraclea coulteri*. En el valle del Río Grande, frecuentemente hay lugares en donde abundan los sauces y los álamos. El *Prosopis pubescens* frecuentemente ocupa grandes espacios con una abundante vegetación

de *Baccharis salicina*. En los lugares salinos y bajos, el *Obione canescens* abunda y la *Pluchea borealis* en los lugares altos. Al ot unas Compositæ rústicas habitan el valle, como la *Zexmenia encelioides*, el *Coreopsis cardaminæfolia* y el *Aster spinosus*, formando frecuentemente grupos muy tupidos. La *Fendleria rupicola*, la *Mortonia crassifolia*, el *Glossopetalum spinescens*, la *Ayenia parvifolia*, la *Bouvardia hirtella*, la *Tecoma stans* y la *Zexmenia brevifolia* son las plantas interesantes de esta región. Las más altas cordilleras de montañas en que existen órganos tienen una vegetación subalpina y producen una escasa vegetación de pinos y encinas, debajo de los cuales florecen algunas plantas herbáceas o en arbustos semejantes â los de las cordilleras más bajas del Este.

Pasando a los terrenos de la Sierra Madre, el *Carphochætes bigelovii*, la *Anemone caroliniana*, el *Streptanthus linearifolius*, el *Pentstemon torreyi* y el *P. fendleri* son las plantas características de las rocas salientes más superiores. De los arbustos varias especies de *Ephedra* son los más aparentes. El *Fraxinus celutinus* y el *Juglans rupestris* crecen en los bordes de los ríos, y el *Anemiopsis californica* aparece en los lugares húmedos. Los robles y pinos de las montañas son principalmente el *Quercus emoryi* y el *Pinus edulis*, aun cuando en ciertas localidades hay un gran bosque de *Pinus chihuahuana* y de *Pseudotsuga douglasii*. Las plantas leñosas más pequeñas de aquí incluyen al o unas especies californicas, como el *Cercocarpus parvifolius* y el *Arctostaphylos tomentosus*. La vegetación de los altos valles de San Bernardino, San Pedro y Santa Cruz, contienen un número considerable de tipos endémicos, asociados con una mezcla de especies de California y Texas.

Partiendo del valle más bajo de Santa Cruz, hacia el desierto de Tucson, se penetra a un distrito botánico distinto, en donde otra vez se hallan las plantas características de una región seca. Aquí el *Prosopis* y la *Larrea* son notables, y abundan las Cactaceæ, y entre ellas las de formas tan notables como el robusto *Echinocactus wislizenii* y el alto *Cereus giganteus*. El Agave habita las grietas de las montañas vecinas, en donde también se encuentran la *Franseria deltoidea*, la *Encelia farinosa*, el *Perityle nuda*. Después de las lluvias las llanuras están tapizadas con profusión con plantas de colores brillantes,

anuales, y que luego desaparecen, y siendo entre las más aparentes la *Vesicaria* y la *Eschscholtzia*.

La flora de los cañones del Río Grande difiere muy poco de la de las vertientes de las montañas que se acaban de mencionar. En los muros abruptos, ya de caliza o de roca ígnea, crecen la *Laphamia dissecta* y la *L. bisetosa*, el *Perityle aglosa* y el *P. parryi*, el *Eucnide lobata*, la *Cowania ericifolia* y la monotípica *Emorya*. En los lugares abiertos aparece la vegetación característica de las llanuras. La flora de la extensa cuenca del Presidio del Norte tiene un carácter más mexicano. Aquí crecen la *Kallstromia grandiflora*, la *Martynia violacea*, la *M. arenaria*, el *Talinopsis frutescens*, la *Nicolettia edwardsii* y algunas especies de *Boerhaavia*. El *Cereus greggii* es común, y el *C. stramineus*, de fruto delicioso, florece en su mayor esplendor. Hasta aquí los apuntes muy condensados del bosquejo del Dr. Parry.

Para una pintura del Oeste y de al o unas partes del centro del Norte de México, no podemos hacer cosa mejor que reproducir una parte de la Introducción a la Flora del Noroeste de México, de Seemannl, y algunas pocas notas adicionales se encontrarán en las notas narrativas del viaje de Hartweg en México (véase la pág. 9). Seemann dice: «El distrito (visitado por Seemann) no está definido por ningún límite político natural sino por una línea imaginaria que se extendiera de Acapulco al Noroeste de Durango, de aquí a Chihuahua, de esta ciudad a la boca del Río Colorado, en el Golfo de California, y a lo largo de la costa Oeste hasta Acapulco. Generalmente hablando se puede decir que una estrecha faja de campo plano corre a lo largo de toda la costa, inmediatamente seguida por una cadena de montañas, la que en su lado Este se une a la Mesa Central de México, la planicie del Anáhuac. Semejante distrito, situado parte dentro de los límites de los trópicos, y parte fuera de él, y teniendo lugares bajos, altas montaña y elevadas planicies, tiene mucha variedad de clima y está sujeto a grandes extremos de temperatura. Fan la costa, desde Acapulco hasta Mazatlán, generalmente las estaciones son tropicales, con humedad y sequedad, la primera comenzando al fin de mayo, y terminando por fines de agosto y algunas veces un poco después. De Mazatlán

La vistosa *Tigridia pavonia* (6,600 a 9,500 pies), dos especies azules de *Commelina*, una *Tradescantia* color de rosa, *Tagetes*, *Dracocephalum mexicanum*, *Carduus pyrochros*, y una *Swertia* amarilla crecen aquí; y debajo de los arbustos la *Chimaphila maculata*. El primer pino, *Pinus leiophylla*, aparece a 6,800 pies, aunque un ejemplar citado se le ha visto a 3,000 pies. La *Ipomœa purga* es común, trepando por los encinos, y con la *Tilia mexicana* se extiende desde 6,800 pies hasta 8,800. En los maizales, a esta altura, crecen la *Gerardia purpurea*, la *Castilleja arvensis*, la *Lobelia pasiflora*, un *Allium* rojo oscuro y dos *Ænotheræ*, y la *Lamourouxia jalapensis* asciende hasta 9.500 pies. Los Lupinos y Conifero se hacen más numerosos en los ya predominantes bosques de encinos, y varias especies de *Aster*, *Stellaria*, *Scutellaria* y *Senecio*, le dan al país un aspecto europeo. A 7,800 pies los bosques de pinos se hacen más densos y umbríos, el *Pinus montezumæ* predomina, con sus ramas cubiertas con *Tillandsia* roja y con Usnea. Estas epifitas continúan más allá de 10,000 pies, en donde bruscamente están reemplazadas por el *Phoradendron*, que asciende hasta 13,000 pies. A los 8,000 pies está el límite más alto de la *Solana* arbórea, y esta altura se encuentra el *Elymus*, el *Gnaphalium*, *Diodia*, *Adiantum capillus-veneris* y la *Cuscuta jalapensis*; 200 pies más alto el *Crategus* cesa, pero las *Buddleiæ* arborescentes y en matas se hacen más y más numerosas. La *Bomarca hirtella* se enreda en las matas del *Baccharis*, los laureles y *Rhamneæ* crecen entre los encinos y pinos, y *Compositæ* casi arborescentes del género *Baccharis* y *Eupatorium* ya abundan, alcanzando su mayor límite los 9,000 pies. La *Lamourouxia* multifida aparece entre 8,000 y 9,000 pies; el *Smilax*, arriba de 8,600; la *Clethra tinifolia* y las *Araliaceæ* arbóreas, arriba de 8,500; y la *Monnina jalapensis* más allá de 9,000 pies. A 8,800 pies una gramínea arborescente crece alto entre los árboles de laurel; los maizales están circuidos por *Rubus*, *Salvia*, *Chenopodium ambrosioides*, *Hypericum* y *Sicyos* trepadores; y a los 9,000 pies aparece el gigantesco *Abies religiosa*, que frecuentemente alcanza la altura de 200 pies.

La Vaquería del Jacal, 10.000 pies, es el punto más alto de las Cordilleras orientales, y está rodeada por bosques de pinos y cebadales, en los que crecen el *Chrysanthemum segetum*, la *Achillea millefolium*,

el *Planlago mexicana*, el *Tagetes clandestina*, varias especies de *Physalis*, y el *Solanum stoloniferum*; y dos especies de sauces que se parecen al *Salix caprea* y al *S. purpurea*, se encuentran en los bosques de pinos. La vegetación de arbustos está representada por un *Viburnum*, un *Cornus*, una *Litsea*, varias *Eupatoria*, el *Baccharis jalapensis*, la *Gaultheria ciliata*, el *Arctostaphylos pungens*, un pequeño *Rubus* y una *Euphorbia*, mientras que de las plantas herbáceas hay el *Chelone gentianoides*, *Castilleja integrifolia* y *C. scorzonerifolia*, los *Lupinus leptophyllus* y *L. vaginatus* y una espléndida *Lamourouxia* de color rojo, la *Tigridia pavonia*, la *Verbena pulchella*, tres especies de *Salvia*, dos de *Stachys*, la *Dahlia variabilis*, una *Mentha azul*, el *Ranunculus hookeri* y el *R. llaveanus*, numerosas especies de *Eupatorium*, *Senecio*, *Stevia*, *Bidens* y *Potentilla*, una *Phacelia*, una *Convallaria*, el *Oxalis latifolia* y la *Lopezia hirsuta*, una *Gaura*, un *Hypocheris*, orquídeas terrestres, como el *Spiranthes*, la *Govenia*, el *Serapias*, varios ásteres, Iridæ, el *Geranium mexicanum*, y varias *Gnaphalia*. Otras plantas abundantes son la *Alchemilla venusta*, la *A. vulcanica*, la *A. hirsuta* y la *A. sibbaldiæfolia*, la *Veronica serpyllifolia*, el *Cnicus jorullensis*, la *Verbena caroliniana*, la *Acæna elongata*, la *Prunella vulgaris*, una *Swertia*, el *Pteris aquilina*, la *Arenaria decussata*, varias *Cerastia*, *Trifolium amabile*, el *Hieracium abscissum* y el *H. mexicanum*, la *Fragaria mexicana*, una *Diodia*, una *Pimpinella*, un *Cherophyllum*, un *Ægopodium*, el *Daucus montanus*, un *Melampodium*, varias Urticaceæ y un *Galium*. De Gramineæ y Cyperaceæ se encuentran los géneros *Bromus*, *Festuca*, *Deyeuxia*, *Triodia*, *Agrostis*, *Poa*, *Luzula* y *Carex*; mientras que el *Hypnum tamariscinum* y el *H. denticulatum* tapizan los campos como en los bosques de pinos europeos.

Sobre los árboles crecen una *Echeveria epifita*, varias especies de *Piper* y *Tillandsia*, un *Phoradendron*, un *Polypodium*, la *Cornicularia bicolor*, una *Evernia* y una *Ramalina*, la *Usnea florida*, una *Parmeliæ*, una *Lecideæ*, un *Hypnum*, una *Webera*, un *Bryum* y una *Torula*. A lo largo de los riachuelos la única *Calceolaria mexicana*, el *Mimulus glabratus*, el *Epilobium repens*, el *Aster ribularis*, una violeta, una *Urtica*, el *Aspidium filix-mas*, la *Sanicula liberta*, el *Hydrocotyle mexicana*, el *Nasturtium impatiens* y numerosas *Peltigereæ*, *Sticteæ*, etc. En las grietas secas de los despeñaderos, la vegetación principal consiste en *Echeveria mucronata*

y otras especies, un *Agave*, un *Sedum*, una *Parietaria*, helechos de los géneros *Acrostichum*, *Asplenium*, *Aspidium*, *Notholena*, *Cheilanthes*, *Polypodium* y *Adiantum*; dos especies de *Pinguicula*, una *Arenaria*, varias *Compositæ* pequeñas de los géneros *Stevia*, *Senecio* y *Baccharis*, un *Stereocaulon*, una *Bartramia*, y finalmente, una *Gentiana* y una *Valeriana* de hojas anchas.

La vegetación más rica existe en las barrancas. En la barranca de Jamapa, a 9,500 pies, bosques de bambús (*Arundinaria*) de veinticinco pies de alto fueron atravesados, lo cual fue lo más notable, porque bambús no se habían visto entre 3,000 y 9,300 pies. Alrededor de estos bambús se enreda la *Cobæa minor*, mientras que la *Bomaria hirtella*, la *Fuchsia microphylla*, una *Pleroma*, un *Polemonium* y una *Salvia* azul, cubren el campo. En las grietas crecen un *Solanum*, una *Gronovia*, un *Mimulus* y una *Lobelia*; y en casi todos los lugares el *Ribes jorullense* y un *Rubus* con fruto negro.

Las encinas y el *Abies religiosa* desaparecen simultáneamente a 300 o 400 pies arriba de la Vaquería. La extensión de los bosques de pinos es desde los 6,500 a 11,000 pies, aunque árboles aislados y raquíticos de *Pinus montezumæ*, juntamente con un Aliso se encuentren a mayor altura: el último cesa completamente a 11,600 pies, pero el *Pinus montezumæ* no solamente alcanza a 13,600 pies, sino que aún se extiende al lado Noroeste hasta una altura de 14,000 pies, en donde se hace enano, pero nunca aparece como arbusto ni menos postrado. En el límite superior de los bosques, la *Spiræa argentea* es la planta característica de esos lugares; y ascendiendo a 12,000 pies el *Pedicularis orizabæ*, el *Eryngium proteaeflorum* y el *E. carlinæ*, un *Lupinus*, el *Veratrum frigidum* y una *Serapias*, también se encuentran en los zacatales. En estas regiones, arbustos pequeños de *Stevia purpurea* y *S. arbutifolia*, etc., son especialmente abundantes; sin embargo, no alcanzan el límite más alto, siendo reemplazados, a alturas mayores, por especies de *Senecio*, que ascienden más alto que cualquier otro arbusto. Una violeta pequeña y blanca, el *Cerastium vulcanicum* y el *C. orithales*, la *Arenaria leptophylla*, una *Alchemilla*, una *Potentilla*, un *Lithospermum*, un *Sisyrinchium*, un *Erigeron*, especies de poca altura de poca altura de *Stachys*, *Seseli* y

*Enanthe*, de *Tiarella*, *Hieracium* y *Castilleja*, un *Galium*, el *Ranunculus geoides*, un *Bidens*, el *Nasturtium oricabæ*, la *Draba tolucensis* y un *Hypochaeris*, fueron observados al ascender, mientras que por las corrientes de agua crecen el *Carex festiva*, una *Barbarea*, un *Juncus*, varias especies de *Luzula* y una gran *Aralia*. La *Bartramia uncinata*, la *Pholia minor*, los *Bryum*, *Torula*, *Didymodon*, *Trichostomum*, *Stereocaulon* y la *Lecidea wahlenbergii*, cubren las rocas. El camino, en zig-zag, sube a 13,000 pies, la vegetación se hace más escasa, las pendientes más arenosas, y rodeadas por rocas negras y grises y puntiagudas; sin embargo, no se encuentra lava. Toda vegetación arbórea desaparece a esta altura, y manchones aislados de zacates constituyen la sola vegetación dominante en la planicie arenosa, la que se parece, extremadamente, a una costa estéril.

Un gran número de plantas desaparecen repentinamente en el borde de esta planicie, entre ellas los *Lupinus* y *Eryngium* (a 14,000 pies), y las *Acæna elongata*, *Poa annua*, *Aspidium fragile*, y *Bryum argenteum*, y el carácter total de la vegetación cambia. Por lo general las especies de gramas son las mismas que Humboldt y Bonpland encontraron en el Nevado de Toluca. La arena seca produce especies de *Conyza*, *Helichrysum lavandulæfolium*, varias especies de *Senecio*, *Gnaphalium*, *Cnicus nivalis*, *Gaultheria ciliata*, *Cerastium*, una *Viola* y la *Draba tolucensis*. En los pantanos formados en verano por la nieve derretida, crecen un *Ranunculus*, una *Potentilla* amarilla, dos especies pequeñas de *Agrostis*, el *Carex festiva*, una *Luzula*, el *Phleum alpinum* y la *Veronica serpyllifolia*. En las rocas aparecen la *Mahonia ilicina* y el *Juniperus mexicana*, y cierto número de Criptógamas, incluyendo los *Andræacæ*, *Trichostomum*, *Grimmiæ*, la *Thelephora zonaria*, la *Parmelia encausta* y *P. centralis*, la *Evernia furfuracea*, la *Lecidea atroalba* y *L. atrovirens* y *Umbilicariæ*.

Después de haber dejado esta región de las gramas y alcanzando el pie del último cono del volcán, a 14,300 pies. el terreno se hace demasiado escarpado y difícil, aun para las mulas, y los neveros que llevan nieve y hielo desde Orizaba hasta la costa, se ven obligados en este punto a dejar a sus animales y continuar el ascenso a pie. Aun a esta gran elevación existe una vegetación variada: así,

encontramos especies de *Phacelia*, una *Castilleja*, el *Cnicus nivalis* y otra Composite, una *Arenaria*, una *Draba*, un arbusto de *Senecio*, la mayor parte de las gramas de las regiones arenosas; además la *Evernia ochroleuca*, un *Bryum*, una *Grimmia* y la *Parmelia centralis*. Trepano al cono se encuentran una Avena y una *Draba*, y aquí y allá ejemplares aislados de otras gramas y de *Arenaria*. La Phanerogamia, finalmente, desaparece a 14,000 pies, probablemente debido a la naturaleza del suelo, más bien que a la temperatura. Arriba de 14,800 pies, que es el límite más alto de la vegetación en Orizaba, las rocas están cubiertas con Criptógamas.

Antes de concluir esta parte debemos agregar que se conocen pocos detalles de la botánica de Yucatán, excepto que es muy pobre y escasa, y compuesta, principalmente, de plantas que soportan largas secas sin sufrir nada. La pobreza de la flora se atribuye al hecho de que las lluvias copiosas rápidamente se filtran al través del sustrato poroso de caliza que forma el suelo de la localidad.

Traducido por J. RAMIREZ.



Figura 17. William Botting Hemsley (1843-1924)  
(tomado de <https://havefokus.dk/cobaea-campanulata-klokkeranke/>)



## Observaciones Sobre la Distribución Geográfica y Geológica de los Helechos en México



Memoria por los Sres. Martens y Galeotti.

Las numerosas especies de helechos indicadas en esta memoria, se encuentran distribuidas en México, siguiendo cierto orden, entre las diferentes regiones climáticas y naturales que se pueden establecer en este vasto país, según las observaciones de uno de nosotros desde las orillas del mar, hasta 12,800 pies de altura absoluta; desde las playas bañadas por las aguas del océano hasta los límites inferiores de las nieves perpetuas.

Por lo mismo, estableceremos las estaciones naturales de los helechos según que ellos pertenezcan a las grandes regiones climáticas de las que vamos a dar una breve reseña:

1°. REGIÓN CÁLIDA situada al pie de la cordillera, elevándose desde las orillas de la costa atlántica hasta una altura absoluta de 2,500 pies; puede subdividirse en

A. Subregion cálida de la costa, caracterizada por sus bosques poco espesos, donde crecen el *Rhizophora mangle*, la *Castilleja elastica*, el *Convolvulus maritimus*, etc., y por sus médanos. Humedad poco abundante; temperatura media, 25° a 25° 30' C. Ocupa una banda estrecha a lo largo de la costa, presentando aquí y allá

oasis fértiles y húmedos que pertenecen a la subregión siguiente:

Se encuentran allí

1. *Lygodium* y
2. *Acrostichum*.

B. *Subregion cálida de las barrancas y de los bosques húmedos*, caracterizada por una multitud de árboles diversos que le son propios, como grandes *Mimosa* (que no se encuentran en la subregión precedente), *Bigonice* arborescentes, *Sarmientos* pertenecientes a diversas familias (*Polygonaceae*, *Smilacineae*, *Bignoniaceae*, *Leguminosae*, *Compositae*, etc.) *Cordiaceae*, etc., y por una gran variedad de plantas odoríferas; se encuentran allí los caimanes, los pericos, etc. Terreno basáltico, conglomerados volcánicos y detritus diversos. Temperatura media de 19° a 24° 30' C.

Esta subregión muy fértil, poblada de animales y de aves variadas, pasa a la región templada en las barrancas y en los bosques húmedos situados de 2,000 a 3,000 pies; se podría, pues, establecer una subdivisión: región cálida templada de 1,500 o 1,800 pies a 2,500 y 3,000 pies.

El número de helechos en esta subregión es bastante reducido; se hallan allí:

2 <i>Lygodium</i> (uno perteneciente a la subregión precedente)
1 <i>Ptilotum</i>
1 <i>Aneides</i>
1 <i>Acrostichum</i>
1 <i>Gymnogramme</i>
1 <i>Polypodium</i>
2 <i>Pteris</i> (sobre los límites superiores)
3 <i>Asplenium</i>
2 <i>Aspidium</i>
4 <i>Adiantum</i> (uno común a la región templada)
1 <i>Dicksonia</i> (se halla también en la región templada)
19 especies

C.Región cálida de las playas del Océano Pacífico. - Elevándose hasta 2,500 y 3,000 pies; temperatura media, 19° a 25°; bosques húmedos, barrancas profundas, presentando una vegetación vigorosa hasta en las orillas del mar. Suelo basáltico en el departamento de Jalisco, granítico en Acapulco, gneissico y granítico en el Estado de Oaxaca.

Se encuentran allí los helechos siguientes:

1 <i>Ligodium</i>
1 <i>Acrostichum</i> (se halla en las regiones más elevadas)
1 <i>Polypodium</i>
1 <i>Blechnum</i> (se halla en la región templada)
1 <i>Asplenium</i>
3 <i>Adiantum</i> (uno se encuentra en la región templada cálida de Veracruz)
1 <i>Cheilanthes</i>

Todas estas especies, excepto el *Adiantum lunulatum* del suelo granítico, crecen sobre el suelo volcánico.

## 2°. REGIONES TEMPLADAS.

A. *De las vertientes oceánicas de la cordillera oriental.* - Esta región es muy extensa; abraza una parte considerable de la pendiente oceánica de la cordillera oriental de México; sus límites superiores son difíciles de asignar, sobretudo en la porción de la cordillera que atraviesa el Estado de Oaxaca. Se caracteriza por una perpetua verdura (en la región cálida es lo contrario, y durante los meses de diciembre a mayo, la vegetación languidece y los árboles están generalmente despojados de sus hojas), por una humedad excesiva, por la presencia de helechos arborescentes y de liquidámbar, por sus encinas de hojas lustrosas, por una multitud de orquídeas (de las que algunas, tales como la *Maxillaria deppii*, *aglomerata*, *aromática*, y la *Trichopilia tortilis*, caracterizan muy bien esta región), por la *Myrica jalappensis*, etc., etc.

Temperatura media variando de 15° a 19° C.

En el Estado de Oaxaca esta región presenta una mezcla curiosa de plantas de las regiones frías; así, los pinos de las regiones

elevadas descienden allí hasta 3,000 pies, y por el contrario, el *Simplococ coccinea*, las *Myrtineae*, las *Melastoma* de la región templada se vuelven a hallar a 7,000 pies. No podemos extendernos aquí sobre este asunto interesante; nos limitamos a citar los hechos. Se podrían establecer tres subregiones en esta región: *subregión templada cálida*, entre 2,500 y 3,500 pies; *subregión templada* entre 3,000 o 3,500 y 4,000 o 5,000 pies, y *subregión templada fría*, de 4,500 a 5,500 y 6,000 pies; pero para evitarnos de entrar en muchos pormenores, confundiremos estas tres subregiones en una sola.

Suelo generalmente basáltico en el Estado de Veracruz y calcáreo-pizarreño en el Estado de Oaxaca; distribuiremos, pues, los helechos de esta región según que ellos pertenezcan al suelo basáltico o al suelo calcáreo-pizarreño.

SUELO BASÁLTICO	SUELO CALCÁREO- PIZARREÑO (SCHISTEUX)
6 <i>Lycopodium</i> (1 en región fría)	3 <i>Lycopodium</i> (uno de suelo basáltico)
2 <i>Palaetium</i>	1 <i>Ophioglossum</i>
1 <i>Mertensia</i>	1 <i>Marattia</i>
1 <i>Anemia</i>	1 <i>Mertensia</i>
1 <i>Osmunda</i>	5 <i>Polypodium</i> (2 se encuentran en el suelo basáltico de Jalapa)
3 <i>Acrostichum</i> (2 en tierra fría)	1 <i>Blechnum</i> (se encuentra sobre el suelo basáltico)
4. <i>Gymnogramme</i> (1 se halla en tierra fría y 1 en tierra cálida)	3 <i>Pteris</i>
19 <i>Polypodium</i> (3 especies se encuentran en tierra fría)	1 <i>Asplenium</i> (se encuentra sobre el suelo basáltico)
1 <i>Tamniis</i> (y en tierra fría)	1 <i>Adiantum</i> (sube en las regiones frías)
1 <i>Lomaria</i>	1 <i>Aspidium</i>
4 <i>Blechnum</i>	1 <i>Davallia</i>
1 <i>Diplazium</i>	1 <i>Alsophila</i>
4 <i>Pteris</i>	1 <i>Cyathea</i>
12 <i>Asplenium</i> (de los que 1 es común a las regiones frías y cálidas)	
1 <i>Caenopteris</i>	21 Especies
2 <i>Aspidium</i>	
1 <i>Cheilanthes</i>	
1 <i>Dicksonia</i> (desciende en la región cálida)	
2 <i>Alsophila</i>	
1 <i>Cibotium</i>	
1 <i>Cyathea</i>	
2 <i>Trichomanes</i>	
1 <i>Hymenophyllum</i>	
77 Especies	

De las 77 especies del suelo basáltico, 62 especies le son particulares, 9 suben en las regiones frías, 3 descienden en la región cálida; en fin, 4 especies solamente se encuentran sobre el suelo calcáreo pizarreño de Oaxaca.

De las 21 especies que crecen en el suelo calcáreo-pizarreño, 16 le son propias y 5 se encuentran sobre el suelo basáltico de la región templada. Por consiguiente, las regiones templadas de la vertiente oceánica de la rama oriental de la cordillera, reúnen la mitad de las especies de helechos que hemos recogido en México.

B. *Vertientes oceánicas de la cordillera occidental.* — La región templada es muy desarrollada en las partes occidentales de México; una gran parte del departamento de Michoacán, del territorio de Colima, del departamento de Jalisco, le pertenecen. En el Estado de Oaxaca avanza hasta la orilla del mar y desciende aun a 1,000 pies de altura absoluta; sus límites superiores están situados a 6,500 pies por lo menos.

Nunca hemos visto en ella ni helechos arborescentes ni liquidámbares; contiene una gran variedad de encinas y de orquídeas notables, algunos hermosos palmeros, pero ninguna *Chomaedorea*, género que abunda sobre la costa atlántica. — Temperatura media de 15° á 20° C. (cerca de Tepic). Suelo basáltico (Jalisco, parte de Michoacán), calizas y areniscas diversas (Michoacán meridional), calcáreo cristalino, gneíssico, granito, sienita (costas de Oaxaca).

Distinguiremos, como lo hemos hecho para la región templada atlántica, los helechos del suelo volcánico, de los de los terrenos graníticos y gneíssico.

SUELO VOLCANICO	SUELO GRANÍTICO Y GNEISSICO
1 <i>Lycopodium</i>	3 <i>Anemia</i>
1 <i>Acrostichum</i> (se encuentra en el suelo gneíssico y en tierra fría)	1 <i>Acrostichum</i> (se encuentra en tierra fría)
1 <i>Gymnogramme</i>	1 <i>Polypodium</i>
1 <i>Notochloma</i>	1 <i>Pteris</i>
1 <i>Blechnum</i> (se encuentra en la cordillera oriental sobre los basaltos y calizas)	2 <i>Adiantum</i>
2 <i>Adiantum</i> (1 se encuentra sobre el suelo basáltico de Jalapa)	1 <i>Asplenium</i>
1 <i>Pteris</i> (se encuentra en el suelo basáltico de tierra fría)	
1 <i>Cheilanthes</i>	
9 Especies	9 Especies

Ocho de las 9 especies del suelo gneíssico le son propias; de las 9 especies del suelo basáltico, 5 le son propias; las otras se encuentran en el mismo terreno, ya en una región más fría, ya en la cordillera oriental.

*C. Región templada de las vertientes centrales y de las llanuras.-*

**\* Región de las vertientes.**—Las vertientes que forman las paredes de algunas mesetas de México, todas aquellas que miran al occidente o las llanuras centrales, desde 3,500 hasta cerca de 6,000 pies, pertenecen a esta región que presenta una vegetación diferente del todo a la que cubre las vertientes oceánicas. En esta región se deben colocar las barrancas de los alrededores de Regla, del Real del Monte, de Zimapán (Estados de México y de Querétaro); las barrancas cerca y al S. de Oaxaca (Ejutla), y los desfiladeros que conducen a Sola; las gargantas de las montañas cerca de Oaxaca; las barrancas y vertientes cerca de Guadalajara y de Tepic, de San Luis Potosí, etc.; localidades caracterizadas por una gran cantidad de *Cactaceae*, del *Bromeliaceae* terrestres y de *Mimosae*. Temperatura media variando de 15° (barrancas cerca de Oaxaca) a 20° C. (barrancas de Metztitlan, alrededores de Tepic y de Guadalajara). Suelo de diferente naturaleza: calizo, pizarreño, basáltico, traquítico, porfídico y gneíssico, etc. - Esta región contiene muy pocos helechos; por lo mismo, no nos extenderemos sobre las subdivisiones que se podrían establecer en ella, y de las que nos ocuparemos en otra vez, cuando hayamos formado una flora completa de México.

No tenemos que citar en esta región más que en el suelo gneíssico de Oaxaca.

### **1. *Aspidium abruptum*.**

**\*\*Subregion de las llanuras.** —Caracterizada por sus plantas generalmente espinosas (*Mimosae*, *Agavideae*, *Bronnia spinosa*, por una multitud de *Cactaceae*, *Euphorbiaceae*, etc.), no contiene helechos. Suelo generalmente árido y calcáreo. Temperatura media de 18° a 21° C.

### 3. ° REGIONES FRÍAS

A. De la vertiente oriental de la cordillera. —Esta región está caracterizada por sus pinos, sus *Ericacea* arborescentes, por sus crucíferas, por una multitud de especies de *Ranunculacea*, por la ausencia de *Anonaceae* y de *Malphigiaceae*, etc.; por último, los sarmientos son poco abundantes.

Sus límites inferiores alternan con las regiones templadas y oscilan entre 5,500 y 7,000 pies. De 7,500 pies al límite de las nieves perpetuas, se halla una serie de pequeñas regiones que presentan floras bastante diferentes entre sí; de 6,000 a 8,000 pies (en el pico de (Orizaba), se encuentran los últimos *Smilax*; de 8,000 a 10,000 pies, región fértil en *Pyrolaceae*, y helechos; de 10,000 a 12,000 pies abundan los grandes pinos y las grandes encinas; a 12,000 pies estas encinas desaparecen; a 12,500 pies, la vegetación es rara; a 12,000 y 13,000 pies se ven en las arenas volcánicas algunas *Viola*, *Castilleja*, *Ranunculus* y *Graminae*; pero los helechos han desaparecido a 11,200 o 12,500 pies.

Dividiremos nuestra lista de helechos de esta región en especies del suelo volcánico y en especies del suelo calcáreo y pizarreño.

SUELO VOLCÁNICO	SUELO CALCÁREO
4 <i>Acrostichum</i>	2 <i>Lycopodium</i> (1 se encuentra sobre el suelo basáltico de Jalapa)
1 <i>Gymnogramme</i>	1 <i>Ophioglossum</i> (se encuentra en las regiones cálidas de la América Meridional)
1 <i>Xiphopteris</i>	1 <i>Mertensia</i>
3 <i>Polypodium</i>	5 <i>Acrostichum</i> (1 d ellas regiones templadas)
1 <i>Allisoria</i>	1 <i>Grammitis</i> (s encuentra en las regiones templadas)
2 <i>Pteris</i>	1 <i>Xiphopteris</i>
2 <i>Asplenium</i>	6 <i>Polypodium</i> (3 se encuentran en las regiones templadas)
1 <i>Woodwardia</i>	1 <i>Taenitis</i>
2 <i>Aspidium</i>	1 <i>Antrophyum</i>
1 <i>Adiantum</i>	1 <i>Blechnum</i>
1 <i>Cheilanthes</i>	2 <i>Pteris</i> (1 desciende en la región templada)
19 Especies	3 <i>Asplenium</i>
	1 <i>Caenopteris</i>
	2 <i>Aspidium</i>
	4 <i>Adiantum</i> (1 se encuentra en el suelo volcánico del Pico de Orizaba y 1 desciende en la región templada)
	2 <i>Cheilanthes</i>
	34 Especies

26 de las 34 especies de la región fría calcáreo-pizarreña son propias a este suelo; 9 especies se encuentran en las regiones templadas y 1 sola en el suelo basáltico de las regiones frías.

17 de las 19 especies del suelo basáltico le son propias y pertenecen a los límites más elevados de las regiones vegetales de 9,000 a 12,500 pies.

*B.Regiones frías de la vertiente occidental de la cordillera.* - Estas presentan casi el mismo aspecto que las regiones frías de las vertientes oceánicas de la cordillera oriental; colocaremos también en estas regiones todas las montañas del centro de México que exceden de 7,000 pies de altura absoluta, como por ejemplo: los altos picos del Popocatépetl, del Iztaccíhuatl, de la Malinche, del Nevado de Toluca, del cerro de Ajusco (cerca de México); los picos de Tancítaro, de Colima, el cerro de Cuitzeo; las elevadas montañas de Pátzcuaro, el cerro de Tequila, etc.; regiones que presentan diferencias vegetales, geognósticas y climáticas bastante manifiestas para merecer un examen especial que no podemos abordar aquí; en fin, a esta misma región pertenecen los distritos montañosos de la Mixteca alta, de Sola, del cerro de la Virgen y los picachos gneíssicos de Yolotepec, cerca del océano Pacífico. Los límites superiores de la vegetación varían en los picos más elevados del centro de México, entre 11,500 (Popocatépetl, Iztaccíhuatl) y cerca de 13,000 pies (nevado de Toluca). A esta región pertenecen también el *Cheirostemon platanoides*, la *Bowardia longiflora*, la *Millaea biflora*, la *Castilleja toluensis*, etc. El suelo geológico es muy variado, generalmente traquítico y volcánico en los picos elevados; porfídico y calcáreo al N. de México; porfídico, pizarreño y calcáreo cerca de Guanajuato; basáltico en Michoacán y Jalisco; gneíssico, sienítico y calcáreo en el departamento de Oaxaca.

Dividiremos nuestras especies de helechos propias a esta región, en dos series geológicas, según que crecen en los terrenos basáltico, porfídico y traquítico, o que vegetan sobre el suelo calcáreo y gneissico.

Distribución Geográfica y Geológica de los Helechos

SUELO BASÁLTICO	SUELO GNEISSICO Y CALCAREO
1 <i>Acrostichum</i>	2 <i>Aspidium</i> (bajando en las regiones templadas del mismo suelo)
3 <i>Polypodium</i>	1 <i>Acrostichum</i> (de tierra templada)
1 <i>Notholaena</i>	1 <i>Grammitis</i> (de tierra templada)
1 <i>Asplenium</i>	1 <i>Polypodium</i>
1 <i>Aspidium</i>	1 <i>Pteris</i> (sobre los límites de la región templada)
1 <i>Adiantum</i>	3 <i>Notholaena</i> (1 se encuentra sobre el suelo basáltico de las regiones frías occidentales)
2 <i>Chilanthus</i>	2 <i>Ailanthus</i>
10 Especies	1 <i>Pteris</i> (se encuentra en las regiones templadas)
	2 <i>Asplenium</i> (1 común a las regiones templadas y cálidas; 1 de la región fría oriental)
	3 <i>Adiantum</i> (de la región fría oriental)
	1 <i>Chilanthus</i> (pertenece también a la región templada occidental)
	18 Especies

Nueve de las 10 especies del suelo basáltico le son propias; la décima se encuentra en la región fría gneíssica.

Entre las 18 especies del suelo gneíssico, 8 solamente le pertenecen; las otras 10 se encuentran en las regiones templadas.

C. *Región fría de las llanuras.*—En esta región vienen a colocarse el valle de México, el de Toluca, las llanuras de Guanajuato y de Silao, etc.; en seguida la inmensa extensión de llanuras cerca de Zacatecas, Durango y San Luis Potosí; región generalmente árida, donde crecen en abundancia el *Agave americana*, el *Prosopis dulcis*, diversos *Cereus*, el *Schinus molle*, etc. No nos detendremos mucho tiempo en esta región, que carece de helechos.

En resumen, las regiones cálidas oriental y occidental nos han dado en especies .....30

Las regiones templadas reunidas .....116  
86 en el suelo basáltico y 30 en el gneissico calcáreo.

En fin, las regiones frías reunidas .....80  
28 el suelo basáltico y 52 en gneissico.

41 especies se encuentran a la vez en diferentes regiones, y son exclusivamente propias a las regiones que las producen; pudiendo algunas caracterizarlas; por último, una sola especie se halla en las comarcas meridionales de Europa.

Por consiguiente:

1. ° *Los Lygodium caracterizan las regiones cálidas en México.*

2.° Los *Cyathea*, los *Cibotium*, los *Alsophila*, los *Osmunda*, los *Lomaria* y algunas especies de *Asplenium*, caracterizan las *regiones templadas* en general; y los 3 primeros géneros citados caracterizan en particular, y tal vez exclusivamente, una fracción de estas regiones situada sobre la vertiente oceánica de la rama oriental de las Cordilleras, entre 4,000 y 6,000 pies de elevación; verdadera región templada de 16° a 18° C. donde se abriga el liquidambar.

3.° Los *Woodwardia*, los *Xiphopteris*, los *Notochlaena* (en general), los *Cheilanthes*, los *Caenopteris*, los *Antroptium*, pueden caracterizar las regiones frías en general; en tanto que las regiones más elevadas, de 10,000 a 12,500 pies de altura absoluta, ofrecen una *Woodwardia*, N. S., una *Gymnogramme*, N. S., tres *Acrostichum*, N. S., una variedad nueva de *Pteris* y una variedad de *Aspidium*.

4. ° En fin, 122 especies de helechos corresponden al suelo basáltico de las diferentes regiones botánicas de México, y 60 especies vegetan exclusivamente sobre terrenos calcáreos, gneíssicos y graníticos.

(Traducido para “La Naturaleza”, de la *Memoire sur les fougères du Mexique, et considérations sur la Géographie botanique de cette contrée, par MM. M. Martens et H. Galeotti*).



Figura 11. Martin Martens  
(tomado de [http://wiki.arts.kuleuven.be/wiki/index.php/Martens,\\_Martin\\_\(1797-1863\)](http://wiki.arts.kuleuven.be/wiki/index.php/Martens,_Martin_(1797-1863))).



## Estudios Sobre Patrones de Distribución Geográfica de la Fauna



Durante el inicio del siglo XIX, la Zoología era una materia poco abordada por los naturalistas y en ese sentido la herpetología; los que se aventuraban a estudiarla se encontraban que los trabajos e investigaciones eran inconclusas y el conocimiento que se tenía de las especies que habitaban el país incierto. Para mediados del siglo XIX la presencia del naturalista francés Alfredo Dugès, quien fue uno de los personajes importantes en la Sociedad Mexicana de Historia Natural realizó un estudio herpetológico, en la revista *La Naturaleza*.

Alfred Auguste Dalsescautz Dugès (1826-1910) mejor conocido como Alfredo Dugès, nació en Montpellier, Francia. Heredó una gran devoción para la comprensión del mundo natural y en especial por lo que sería su objeto de estudio, los reptiles. Su padre Antoine Louis Dugès, fue un distinguido médico y catedrático de la Universidad de Montpellier, quién también incursionó en el estudio de los batracios.

Después del golpe de Estado en Francia (1851) orquestado por Luis napoleón y un año después de obtener su doctorado, Alfredo Dugès y su esposa llegan a las costas de Veracruz en 1853.

Alfredo y su hermano Eugenio Dugès, quien también llegó a México años más tarde, publicaron varios artículos en la revista de la Sociedad Científica Antonio Alzate, en el boletín de la *Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística* y en la revista *La Naturaleza*. Alfredo Dugès impartió la cátedra de Zoología en el Colegio de Guanajuato y publicaría su primer libro *Programa para un curso de Zoología* en 1878 y después saldría en 1884 su libro *Elementos de Zoología*.

Dugès publicó en 1888 en la revista *La Naturaleza* el trabajo *Erpetología del Valle de México*. En ese trabajo, señala entre otras cosas, que cuando dos faunas geográficas se hallan separadas por espacios habitables y sin obstáculos, estas irradian la una hacia la otra y los países intermedios están caracterizados por una mezcla en grados variados. Esta idea de Alfredo Dugès, se asemeja a un tipo de dispersión denominada como dispersión normal, en la cual la dispersión ocurre sin ninguna barrera de por medio, seguida por la extinción local de las poblaciones en la zona intermedia. El resultado de este proceso es el aislamiento entre poblaciones anteriormente continuas.

Dugès más adelante dice que la circunstancia que describe es perfectamente exacta de una manera general, si se aplica para el centro de la República Mexicana: en este caso, su fauna herpetológica participa, en efecto, de las faunas Sur y norteamericanas y se reconocen tipos comunes a estas dos regiones. Por ejemplo, en el caso de los Cocodrilios y los Iguánidos, el país tiene conexiones con la fauna herpetológica de la América del sur, mientras las provincias septentrionales tienen mucha afinidad con la América del Norte por los Frinosmas, los Crotalídeos entre otros.

Dugès describe entonces que en el centro del país ocurre una mezcla de fauna neártica y neotropical resultado de la migración de una u otra de Norte a Sur y viceversa. Este trabajo de Dugès indica un enfoque histórico en su explicación porque utiliza un argumento que va más allá de explicar la distribución geográfica por el efecto de las condiciones climáticas u otras de carácter físico y recurre a una explicación que toma en consideración el potencial de migración de las faunas, en un sentido no sólo local, sino de una migración global.

Francis Sumichrast (1828-1882) nació en Ivorne, Canton de Vaud, Suiza. Hizo sus estudios en Lausanne, Ginebra y Berna. Luego que los hubo terminado se entregó con pasión a la Historia Natural. En calidad de naturalista acompañó a Henri de Saussure (1829-1905) nieto del célebre geólogo Horace de Saussure (1740-1799) en su viaje a México, durante los años de 1855-56. Llegaron a Veracruz y pasaron después a Córdoba. Los siguientes lugares que visitaron fueron sucesivamente Orizaba, Puebla, México, Tampico y algunas ciudades del interior. Permanecieron juntos como un año, y durante este tiempo hicieron numerosas colecciones que Saussure llevó consigo a Ginebra. El estado de revolución en que se encontraba México entonces y la dificultad de viajar en nuestro país hizo que Saussure decidiera volver a Europa, pero Sumichrast, que veía en México un país tal como lo había soñado y lleno de promesas para el naturalista, prefirió permanecer para continuar sus investigaciones científicas. Desde esta época hasta su muerte Sumichrast se ocupó en recoger objetos de historia natural y estudiar las costumbres de los animales de este país. Exploró, sobre todo, los Estados de Veracruz, Puebla, México, Oaxaca y Chiapas, sorprendiéndolo en este último la muerte en medio de sus exploraciones.

En un trabajo de Sumichrast de 1875 sobre *La distribución geográfica de las aves del estado de Veracruz*, publicado en la revista *La Naturaleza*, señala que Veracruz, considerado como provincia zoológica, puede dividirse en tres regiones distintas. La primera de ellas en el estado de Veracruz es la tierra caliente hasta una altura que aproximadamente será de 600 metros. La segunda, región templada, con una elevación de 600 a 1500 metros. La tercera, que llamara región alpina, entre 1500 y 3500 metros de altura. Es muy notable que en un territorio tan circunscrito se encuentren representados zoológicamente las dos grandes divisiones naturales, designadas por los naturalistas con los nombres de Región Neártica y Región Neotrópica. La unión de las respectivas faunas de estas dos regiones se encuentra en varias localidades de la región templada del estado de Veracruz. Lo mismo se nota con los reptiles.

Su diferenciación climática para establecer las tres regiones señaladas para el estado de Veracruz con relación al grupo de aves hace referencia a aspectos con un enfoque ecológico, sin embargo, su mención de las regiones zoogeográficas, Neártica y Neotropical, como conceptos históricos establece que también hace referencia a una historia biogeográfica propia y que confluyan como la unión o mezcla de grupos de aves en el estado de Veracruz habla bien de su conocimiento biogeográfico. Esto es, algunas regiones biogeográficas están conectadas entre sí a través de tierra firme. En estas áreas resulta imposible marcar una tajante línea divisoria. Desde el punto de vista biogeográfico, un fenómeno muy interesante se lleva a cabo en estas partes; se mezclan seres provenientes de dos regiones biogeográficas distintas. Son las zonas de transición. Sumichrast hace referencia a la unión o entremezclado de faunas cuando dice “la unión de las respectivas faunas de estas dos regiones, se encuentra en varias localidades de la región templada del estado de Veracruz” y en ese sentido podemos señalar que resulta ser la primera mención explícita sobre una zona de transición con relación a nuestro territorio. Además de referirse a un grupo de aves, dice que también se aprecia esta situación para los reptiles. Este argumento hace pensar en el trabajo de Sumichrast que presenta también un enfoque histórico en su explicación biogeográfica sobre la distribución de las aves del estado de Veracruz.

Sumichrast, F. (1870). Distribución Geográfica de las aves del estado de Veracruz y lista de las especies emigrantes. *La Naturaleza*, tomo I, 298-312.

Distribución Geográfica de las Aves del Estado  
de Veracruz y Lista de las Especies Emigrantes  
por el Señor Don Francisco Sumichrast



**Memoria**

Publicada por el Instituto Smithsonian.— Traducción del señor don Aniceto Moreno, socio corresponsal en Orizaba.

Solo citaré en este trabajo las especies de cuya determinación estoy cierto y que yo mismo he podido observar, con muy pocas excepciones, en el lugar de su residencia. En un país en que la altura de muy pocos lugares ha sido determinada con exactitud, he tenido grandes dificultades para fijar los límites a que llega cada especie. He adoptado en esta obra las medidas de la Comisión científica francesa, tomadas en su tránsito de Veracruz a México. Mas como nunca he tenido a la vista las observaciones originales de la Comisión, es posible que haya incurrido en algunos errores, que espero me serán dispensados por esta razón.

He procurado trazar la distribución de las aves del Estado de Veracruz, que me son bien conocidas, de manera que pueda servir de base a observaciones más extensas. No dudo que cuando se haya hecho un catálogo de las aves indígenas, más completo que éste, y cuando se hayan multiplicado las observaciones sobre el modo en que están distribuidas, se reconocerá, de conformidad con lo actual, la división en tres regiones, que en mi concepto caracterizan el Estado de Veracruz bajo el punto de vista zoológico.

Estas tres regiones son generalmente conocidas con los nombres de caliente, templada y alpina. Todas se recorren subiendo desde el nivel del mar en Veracruz, hasta la cima cubierta de nieve del Pico de Orizaba. En esta obra he sido auxiliado por el profesor S. F. Baird con sus numerosos escritos, pues sin su ayuda me habría sido casi imposible preparar estas notas.

### **Turdidæ**

1. *Catharus melpomene*. Cab. Vulg. Chepito. Regiones templadas y alpinas.

2. *Catharus occidentalis*. Sel. Vulg. Chepito. Región alpina.

Estas dos especies de *Catharus*, tienen, con muy pocas variaciones, la misma distribución geográfica. Ambos habitan las porciones más elevadas de la región templada y de la zona más baja de la alpina. El *C. occidentalis* sube a una altura de 2500 metros en las montañas de Orizaba, mientras que el *C. melpomene* baja hasta este lugar en la región templada; es decir, hasta una altura de 1200 metros, y anida en los jardines de esta ciudad.

3. *Catharus mexicanus*. Bp. Región templada. No habiendo podido procurarme en varios años más que un solo individuo de esta especie, lo considero con razón como muy raro, y tal vez confinado a la región templada.

4. *Turdus Audubonii*. Baird. Vulg. Solitario. Región alpina. Esta especie es común en los bosques de pinos de la región alpina del Distrito de Orizaba. Lo he encontrado en todas estaciones en Moyoapam, localidad cuya altura se aproxima a 2500 metros; sin embargo, también se encuentra cerca de Orizaba.

5. *Turdus assimilis*. Cab. Vulg. Mislo. Primavera real. Región templada y caliente. Juzgando por el gran número de localidades en que se encuentra esta especie en el Estado de Veracruz, debe tener una grande área de distribución, limitada, sin embargo, en ambas por una altura de 1300 metros, pues me he procurado ejemplares en la costa del Golfo, en los bosques de Muero, en el

Potrero, cerca de Córdoba (590 metros), en Orizaba (1220 metros), etc.: aunque es una especie sedentaria, no se encuentra siempre en la misma localidad, pues cambia con frecuencia de residencia en busca de bayas maduras que le sirven de alimento.

6. *Turdus Grayi*. Bp. Vulg. Primavera. Regiones caliente y templada. Tal vez esta es la especie más abundante de todos los Turdidæ mexicanos que habitan ambas regiones. No creo que pase de la altura de 1300 metros.

7. *Turdus migratorius*. L. Vulg. Primavera real. Región alpina. Coloco esta especie entre los pájaros que residen en este Estado, por haber encontrado en el mes de Julio, 1868, a los jóvenes en parvadas numerosas en las montañas de Orizaba, a una altura de cerca de 2400 metros. Es uno de los tordos más abundantes en la región alpina, frecuentando con especialidad los lugares destituidos naturalmente de árboles entre los bosques de pinos que anima con sus maneras vivas y la dulzura de sus notas. Un solo caso se ha dado de haber sido encontrado cerca de la ciudad de Orizaba en los últimos diez años.

8. *Turdus infuscatus*. Lafr. Vulg. Primavera del monte. Regiones templada y alpina. Las partes más bajas de la región ártica y las más altas y cubiertas de bosques de las templadas son la mansión favorita de este tordo. Es bastante común en estas localidades al pie de las montañas, a una elevación que varía de 1250 a 2500 metros.

9. *Turdus pinicola*. Región alpina. Una sola vez he encontrado este tordo en Moyoapam en las montañas al Norte del Valle de Orizaba, a una altura de 2500 metros, en los bosques de pinos.

10. *Harporhynchus longirostris*. Región templada. Común en el Distrito de Orizaba, a una altura de 1000 a 2000 metros.

11. *Mimus polyglottus*. Bp. Vulg. Cenzontle. Regiones templada y caliente. Esta especie es una de las pocas que se encuentran en igual abundancia en localidades completamente diferentes, tanto en altura como en clima. Lo cierto es que se encuentra desde las playas del Golfo hasta las grandes llanuras de la meseta; pero solamente en los puntos descubiertos. Anida en las cercanías de Orizaba.

12. *Melanotis caerulescens*. Bp. Vulg. Mulato. Región templada.

Común en dicha región, pero pasa sus límites en todas direcciones, habiéndole encontrado en ciertas localidades de la región caliente y de la fría, hasta una altura de 1300 metros.

13. *Harpochynchus curvirostris*. Cab. Nunca lo he encontrado más que en la meseta de México; y aunque se encuentra en algunos puntos muy elevados del Estado de Veracruz, no creo que las localidades citadas (Mirador, Córdoba y Orizaba) en la «Revista de los pájaros de N. América» sean exactas. De cualquiera manera que sea, solamente indicaré que su verdadero centro de habitación es la meseta central, donde anida.

A las especies anteriores, que considero como indígenas en el Estado, debo añadir las siguientes, que solo se encuentran de paso.

*Turdus mustellinus*.

*Turdus fuscescens*. Una pequeña *Hylocichla*, de la que solo he encontrado un ejemplar, hace algunos años, en la región caliente, me parece que tiene todos los caracteres del *T. fuscescens*, según los asigna el profesor Baird en «Los pájaros de la América del Norte» y aquí la menciono solo de paso.

*Galeoscoptes carolinensis*.

### Cinclidæ

14. *Cinclus mexicanus*. Sw. Vulg. Tordo de agua. Región alpina. Especie esencialmente alpina, pero que sigue en su curso las corrientes de agua que bajan de las cordilleras a la región templada. Fijaremos los límites de su distribución a una altura que varía de 2000 a 2500 metros.

### Saxicolidæ

15. *Sialia azurea*. Sw. Vulg. Golondrina azul. Región templada. Aunque esta especie vive indudablemente en el Estado, se encuentra raras veces, si no es con intervalos, en la misma localidad: en estos períodos en que se presenta, es muy común en toda la región templada, y de allí sube a lugares de una altura de casi 2000 metros.

16. *Sialia mexicana*. Sw. Región alpina. Parece que esta especie pertenece exclusivamente a la región alpina del Popocatepetl. La he encontrado en grandes parvadas en los últimos límites de la vegetación. Los lugares (Córdoba, Jalapa) indicados como muy abundantes en esta *Sialia* por Mr. Sclater, no son exactos; lo que probablemente es debido a los malos informes que le dio el colector. Nunca se le ha visto, que yo sepa, cerca de Orizaba, cuyo clima y producciones son análogos a los de las dos ciudades nombradas.

### Paridæ y Certhiadæ

Todas las especies de esta familia que sé que habitan el Estado, están confinadas a la región alpina, de la que forman la fisonomía característica. Me limitaré exclusivamente a mencionar los puntos en que las he observado.

17. *Lophophanes Wollweberi*. Vulg. Mascarita. Región alpina. Montaña de San Diego, Valle de Orizaba, a 1850 metros de altura.

18. *Parus meridionalis*. Vulg. Mascarita. Región alpina. Moyoapam, cerca de Orizaba, a 2300 metros de altura.

19. *Psaltriparus melanotis*. Sel. Región alpina. Montañas de San Diego, a 1850 metros de altura.

20. *Sitta carolinensis (vel aculeata)*. Gmel. Región alpina. El profesor Baird refiere a la *S. carolinensis* una especie cazada en Moyoapam (2500 metros), de la que le remití un ejemplar. La he encontrado también a una gran altura en el Popocatepetl.

21. *Sitta pigmæa*. Región alpina. Esta pequeña especie sube hasta los últimos límites de la vegetación en el Popocatepetl y Orizaba.

22. *Certhia mexicana*. Región alpina. Moyoapam, Popocatepetl y Orizaba.

### Troglodythæ

23. *Campylorhynchus pallescens*. Vulg. Matraca. Esta es la única especie del género que es peculiar a la región alpina en el Estado. El ejemplar de *C. megalopterus*, idéntico según parece con el de *C. pallescens*, indicada por Mr. Sclater como habitando Jalapa, debe haberse colectado indudablemente en las montañas de las cercanías. Cerca

Cerca de Orizaba solo he encontrado el *C. pallescens* a una altura de 1500 a 2000 metros.

24. *Campylorhynchus zonatus*. Vulg. Matraca. Región templada. Aunque esta especie pertenece a la región templada especialmente, suele sin embargo encontrarse en las tierras calientes al E. del Estado. Anida en los alrededores de Orizaba. El plumaje de los jóvenes es tan diferente del de los adultos, que no es posible que una de las especies descritas por los autores, como la de cabeza negra, haya sido basada en los jóvenes del *C. zonatus*. El límite de su extensión en altura no pasa de 1300 metros.

En la «Revista de los pájaros de la América del Norte,» pág. 107, el profesor Baird ha caído en un error, por falta de datos exactos, respecto al lugar de habitación del *C. humilis*, y cita el ejemplar, núm. 29,225, del Smithsonian Museo como llevado de Orizaba. Esto no es exacto. El susodicho ejemplar es de Juchitán (Istmo de Tehuantepec), en donde lo conseguí en marzo de 1862. Lo envié desde Orizaba al profesor Baird sin indicar su país. No es de sorprender que esta negligencia mía haya dado lugar a una equivocación que hoy tengo ocasión de rectificar.

25. *Catherpes mexicanus*. Baird. Vulg. Saltapared. Región templada y meseta. Muy común en la mesa de México, en donde probablemente tiene su principal centro de propagación. Se encuentra también en la parte templada del Estado de Veracruz. En Orizaba anida en las casas. Sus nidos, muy diestramente tejidos de tela de araña, están colocados en las hendeduras de las paredes viejas o en los intersticios de las tejas en los techos de las casas.

26. *Heterorhina prosthelauca*. Regiones caliente, templada y alpina. Esta hermosa especie, muy extendida en las regiones templada y caliente, se encuentra también en la alpina hasta la altura de 2000 metros, como lo he notado por los ejemplares que he colectado en Moyoapam en las montañas que se hallan al N. E. del Valle de Orizaba. El nido que he encontrado en los mismos lugares está formado de musgo entretejido con mucha habilidad. El interior de los que he examinado estaba todo formado de plumas verdes del abdomen del *Trogon mexicanum*. Está suspendido, o más bien, fijado

32. *Geothlypis poliocephala*. ¿Región caliente? Solo he conseguido un ejemplar de esta especie, cogido en los límites de la región caliente a una altura de cerca de 450 metros. No sé si es peculiar a esta región.

33. *Granatellus Sallaci*. Región caliente. Cazada en localidades calientes y templadas. La he encontrado en el Potrero, cerca de Córdoba, a una altura de 590 metros.

34. *Basileuterus rufifrons*. Región templada.

35. *Basileuterus culicivorus*. Región templada.

36. *Basileuterus belli*. Región templada.

Estas tres especies se multiplican especialmente en la región templada, traspasando sus límites tanto hacia la caliente como a la alpina: las he visto en las partes inferiores de la última a una altura de cerca de 2000 metros. Estos pájaros frecuentan los bosques espesos y sombríos y las barrancas.

37. *Setophaga picta*. Región alpina. Solo he encontrado esta especie a la altura de 1400 a 2000 metros.

38. *Setophaga miniata*. Vulg. Guajolotito. Regiones templada y alpina. Común entre 500 y 2500 metros de altura.

39. *Euthlypis lachrymosa*. Región templada. Especie bastante rara, que parece haber elegido las localidades templadas y calientes a una elevación de 500 a 1000 metros. Sus hábitos son diferentes de los de las otras *Setophaginae*. Camina más bien que posarse en los árboles; y cuando corre o salta de la tierra, se confunde con los *Formicariidae*. De tiempo en tiempo se levanta a una pequeña altura, haciendo piruetas, extendiendo la cola y dando un pequeño grito de placer. He matado uno de estos pájaros en medio de una columna innumerable de Tepeguas (*Ecilon mexicanum*), que indudablemente estaba comiendo. He cogido varios en los bosques que cubren las rocas calcáreas de la Peñuela, cerca de Córdoba, a 700 metros de altura.

40. *Cardellina rubra*. Vulg. Cardelin. Región alpina. Esta es una de las especies más características de esta región. Se encuentra con frecuencia en los bosques de pinos, los que anima con el brillo de su plumaje y la graciosa viveza de sus movimientos. Es muy común

en las montañas de Orizaba, en las que llega a una elevación de 2000 a 3000 metros.

### **Especies Emigrantes**

*Mniotilta varia*. Por todas partes del Estado en invierno.

*Parula americana*. Orizaba.

*Helminthophaga celata*. Orizaba.

*Helminthophaga ruficapilla*. Orizaba.

*Helmitherus vermivorus*. Montañas de Orizaba.

*Dendroica virens*. En todo el Estado.

*Dendroica occidentalis*. Moyoapam, 2500 metros.

*Dendroica nigrescens*. Orizaba, rara.

*Dendroica coronata*. En todo el Estado.

*Dendroica audubonii*. Tecamaluca. Cerca de Orizaba 1400 metros.

*Dendroica blachburniæ*. Orizaba, muy rara.

*Dendroica æstiva*. Rara en Orizaba, común en la meseta.

*Dendroica dominica*. Orizaba, donde llega por el 10 de agosto.

*Seiurus aurocapillus*. Orizaba y otros lugares.

*Seiurus noveboracensis*. Orizaba y otros lugares.

*Geothlypis trichas*. Orizaba.

*Icteria virens*. Vulg. Arriero.

Los datos que tengo acerca de esta especie no son bastantes para asegurar que los individuos que he visto pertenezcan realmente a la especie *I. virens*, ni si son emigrantes, o bien pertenecientes a las que Bonaparte y Lichtenstein describen con los nombres de *I. velazquesii* y *I. auricollis*.

*Myoidioctes mitratus*. Orizaba.

*Myoidioctes pusillus*. En todo el Estado.

*Setophaga ruticilla*. En toda la región caliente.

### **Hirundinidæ**

41. *Progne subis*. Región alpina. Habita siempre en ella, a la que parece estar confinada.

42. *Progne leucogaster*. Regiones caliente y templada. Esta especie, que se encuentra en las costas de dos océanos, no se extiende en el

Estado de Veracruz más allá de 1200 metros. Anida en Orizaba en las torres de las iglesias y en los edificios viejos.

43. *Petrochelidon swainsonii*. Región de la meseta. Esta especie, peculiar a la meseta central, no se encuentra en el Estado.

44. *Hirundo horreorum*. Región de la meseta. Lo mismo que la anterior.

45. *Tachycineta thalassina*. Regiones templada y caliente. Meseta. Se encuentra esta golondrina a todas alturas y por todas partes con mucha abundancia.

46. *Tachycineta bicolor*. La mesa de México es probablemente la mansión favorita de esta golondrina, y muy raras veces llega hasta Veracruz.

47. *Stelgidopteryx fulvipennis*. Esta especie es bastante distinta de la anterior. Creo que también el *S. serripennis* se encuentra en el Estado, al que viene en verano.

El poder de locomoción y los instintos emigrantes que los hirundinidæ poseen en tan alto grado, hacen difícil fijar con exactitud su distribución geográfica respectivamente. Entre los que he mencionado, las dos especies de Progne son las únicas cuyos límites no están bien demarcados.

### Vireonidae

48. *Neochlæ brevipennis*. Región templada. Este pájaro, excesivamente raro, solo se ha encontrado en Orizaba por M. Bottery. En el trascurso de unos cuantos años solo pude adquirir unos cuantos ejemplares.

49. *Vireosylvia flavoviridis*. Región templada. R. alpina (?). La he encontrado a la altura de 1400 metros en las montañas de los alrededores de Orizaba.

50. *Cyclorhis flaviventris*. Vulg. Pájaro perico. Región templada. Común en esta región, a una altura que no excede de 1300 metros.

51. *Vireolanius melitophrys*. R.egion templada. Todos los individuos, y no han sido muchos, que he visto de esta especie, han sido cogidos en el límite superior de la región templada, a una altura como de 1500 metros. Es probable que viva en la misma zona la *V. pulchellus*,

que nunca he encontrado, pero que ha sido cazada cerca del Mirador por *M. Sartorius*.

Las dos especies que siguen, y que se encuentran en el Estado en verano, deben considerarse indudablemente como emigrantes.

*Vireosylvia solitaria*.

*Vireosylvia gilva*.

52. *Vireosylvia huttoni*. Región alpina. Vive en el Estado.

### Ampelidæ

53. *Ptilogonys cinereus*. Vulg. Gorrión jilguero. Región alpina. Este pájaro prefiere la región expresada, aunque se le encuentra al pie de las montañas del Valle de Orizaba (1250 metros). En la región alpina sube a una altura de cerca de 3000 metros.

54. *Myiadestes obscurus*. Vulg. Jilguero ordinario. Región alpina. El lugar en que se multiplica esta especie me parece ser la expresada región, a una altura de 2500 metros. Sin embargo, se encuentra a veces a 1000 metros y aún más abajo.

55. *Myiadestes unicolor*. Vulg. Jilguero fino, Ciaría. Región templada. Como ave canora, esta especie es una de las más notables de la región templada; frecuenta con especialidad las barrancas montañosas de los cantones de Orizaba, Jalapa y Zongolica.

56. *Phenopepla nitens*. Vulg. Reyecito. Meseta. Bien distribuida en toda la mesa de México, esta especie solo se encuentra en el Valle de Orizaba, a una altura de 1500 metros, y aun creo que rara vez. Es muy común en Tehuantepec, Estado de Puebla cerca de México, etc.

La única especie de esta familia que se encuentra por todas partes y en abundancia en el verano, es la *Ampelis cedrorum*, conocida con el nombre de Chinito, y muy apreciada por los epicúreos mexicanos.

### Lanidæ

57. *Collurio excubitoroides*. Vulg. Verdugo. Región templada y meseta. Esta especie vive probablemente en la mesa de México, en donde

En el Estado de Veracruz raras veces se le encuentra más arriba de 800 a 1000 metros. No recuerdo haber encontrado un solo individuo en la región caliente.

### **Cærebidaë**

58. *Cæreba carneipes*. Región caliente; pero sube a la altura de 1200 metros y aun hasta Orizaba.

59. *Diglossa baritula*. Vulg. Pico-chueco, Melero. Región alpina. Considero esta región como el principal centro de propagación de esta especie. La he encontrado hasta una altura de 3000 metros: no es muy rara en los puntos más elevados del cantón de Orizaba: sus hábitos y modos de alimentación son análogos a los de los Trochilidæ.

### **Tanagridæ**

60. *Pitylus poliogaster*. Vulg. Pepitero. Región caliente. Especie peculiar a dicha región, pero que sube hasta la altura de 1000 metros en el tiempo en que ciertas especies de bayas están maduras.

61. *Saltator magnoides*. Región caliente. Confinado en esta región, rara vez pasa más allá de una altura de 900 metros.

62. *Saltator atriceps*. Regiones templada y caliente. Se encuentra a la misma latitud que el precedente, pero extiende sus correrías hasta la altura de 1200 metros. Se le encuentra cerca de Orizaba, donde nunca llega el *S. magnoides*.

63. *Saltator grandis*. Vulg. Yerbero. Regiones caliente y templada. Esta especie es casi tan abundante en ambas regiones, y a veces pasa los límites de la última. Realmente en el Valle de Orizaba sube a 1500 metros de altura.

64. *Buarremon brunneinuchus*. Vulg. Gargantilla, Barba-blanca. Regiones templada y alpina. Esta especie, sin ser completamente característica de la región alpina, pues se encuentra en la templada y aun en los puntos más altos de la caliente, es más abundante en los bosques y montañas a la altura de 500 a 2000 metros.

65. *Buarremon albinuchus*. Vulg. Frailecito. Región templada.

66. *Chlorospingus ophthalmicus*. Regiones caliente y templada. Ocupa la misma zona de la anterior.

67. *Lanio aurantius*. Región caliente. Especie peculiar a las tierras calientes, en las que nunca pasa de una altura superior a 400 o 500 metros. La he encontrado en San Uvero, cerca de San Andrés Tuxtla, en Omealca, etc. La fisonomía de este pájaro tiene cierta analogía con la de algunos Tyrannidæ. Lo considero más insectívoro que la mayor parte de los *Tanagridæ*.

68. *Phenicothraupis rubicus*. Región caliente.

69. *Phenicothraupis rubicoides*. Región caliente.

Estas dos especies son peculiares a esta región, cuyos límites traspasan raras veces hasta la altura de 1000 metros.

70. *Pyrranga hepatica*. Vulg. Colmenero. Regiones templada, alpina y caliente. Probablemente de todos los *Tanagridæ* de México, éste es el que tiene más extensión geográfica. En efecto, se encuentra repartido en todo el país, desde el Golfo de México hasta la altura de 3000 metros.

71. *Piranga bidentata*. Región templada.

72. *Pyrranga erythromelena*. Vulg. Mixto colorado. Región templada. Considero estas dos especies más o menos características de la región templada, porque todos los individuos que he podido procurarme han sido cogidos entre 600 y 1200 metros de altura.

73. *Ramphocelus sanguinolentus*. Vulg. Tordo mason. Región caliente. Esta hermosa especie pertenece a la fauna de las tierras calientes, pero algunas veces se encuentra a una altura de 1200 metros. Su aparición en una elevación tan grande es por muy cortos períodos.

74. *Tanager diaconus*. Vulg. Nevadito. Región caliente. Esta especie, que pertenece también a la región caliente, sube sin embargo a veces a una altura de 1000 metros. Este hecho no es de sorprender ni destruye la división geográfica establecida. Ciertas especies de pájaros, y especialmente los que se alimentan con bayas, habitan una región en el tiempo de la reproducción y mientras crían a sus hijos, y cuando estos ya son capaces de procurarse su alimento, dejan por corto tiempo su domicilio y a veces extienden sus correrías muy lejos de sus límites en busca de las bayas que le sirven de sustento.

Estas observaciones son particularmente aplicables a los Tanagridæ.

75. *Tanagra abbas*. Vulg. Cuadrillero. Regiones caliente y templada. Esta especie se encuentra desde las costas del Golfo hasta Orizaba. Los Cuadrilleros, como casi todos los de esta familia, vuelan en pequeñas partidas y van continuamente de cantón en cantón en busca de bayas, cuya madurez tiene lugar en diversas épocas, según las alturas de las localidades donde se producen. A este instinto, o más bien, a esta necesidad de cambiar temporalmente de domicilio, debe atribuirse la presencia, en lugares que están a una altura de más de 1200 metros, de las tres siguientes.

76. *Chlorophonia occipitalis*. Región caliente.

77. *Euphonia affinis*. Id.

78. *Euphonia hirundinacea*. Vulg. Higuerillero. Región caliente.

Todas estas especies tienen su verdadero centro de propagación en la región caliente.

79. *Euphonia elegantissima*. Vulg. Monjita. Regiones templada, caliente y alpina. Más vagabunda aún que las especies anteriores, se encuentra a todas alturas. La he encontrado a 2000 metros en las montañas de Orizaba.

80. *Euphonia gouldii*. Región caliente. El único individuo que he visto de esta especie procede de las tierras calientes a una altura de 500 metros. Se encuentran allí en la primavera otras tres especies de Tanagras, en el Estado de Veracruz, pero creo que son emigrantes; y son: *Pyrranga rubra*, *Pyrranga æstiva*, *Pyrranga ludoviciana*.

### Fringilidæ

81. *Hesperiphona Abeillii*. Vulg. Pepitero. Región templada (?). He encontrado esta especie solo una vez en Orizaba en el mes de Agosto (?), y por lo mismo no puedo conocer exactamente los límites de su distribución geográfica. Es probable que la región alpina del Estado de Veracruz cuente como una de sus especies el *Hesperiphona vespertina*. La he encontrado en mayo de 1857 en los bosques de pino de Monte-Alto, como a 20 leguas de México.

82. *Carpodacus hæmorrhous*. Vulg. Gorrión. Mesa central. Esta especie,

común en la mesa central, se encuentra también en las partes elevadas del Estado de Veracruz.

83. *Chrysomitris notatus*. Región templada.

84. *Chrysomitris mexicanus*. Vulg. Dominiquito. Región templada. Estas dos especies, aunque distribuidas en una gran parte de este Estado, tienen su principal desarrollo en la región templada. La última anida en los alrededores de Orizaba.

85. *Chrysomitris pinus*. Vulg. Dominiquito montero. Meseta central y región alpina. Estas especies se encuentran hasta la altura de 2000 metros, y creo que nunca baja a menos de 1000: frecuenta con preferencia la meseta.

86. *Curvirostra americana*. Vulg. Pico cruzado. Región alpina. Solo he encontrado un individuo de esta clase en Moyoapam, que está en la región alpina de Orizaba a una altura de 2500 metros. No sé si allí vive o viene únicamente en el verano.

87. *Plectrophanes melanomus*. Meseta. Las grandes llanuras de la meseta son la mansión habitual de esta especie. De allí baja a lugares distantes hasta Orizaba, a 1220 metros.

88. *Junco cinereus*. Vulg. Echa-lumbre, Ixtentlimuyotzi. Región alpina. Especie de las más características de la región alpina: sube a una altura de más de 3500 metros y no baja más de la de 2000. El nombre vulgar de Echa-lumbre le ha venido de la creencia de que sus ojos son fosforescentes en la oscuridad.

89. *Atlapetes pileatus*. Vulg. Zanjero. Región alpina. Pertenece exclusivamente a esta región, y es común en los bosques de pinos y encinos en la misma altura que el precedente.

90. *Hæmophila rufescens*. Vulg. Zanjero. Región templada. Común en esta región, en la que abunda más entre los 600 y 1500 metros de altura. En la alpina, entre 3000 y 4000 metros, es reemplazada por otra especie que creo es la *Hæmophila superciliosa*. Sw. Su nido, que se encuentra frecuentemente cerca de Orizaba, por lo regular es formado al pie de un arbusto, y contiene dos huevos enteramente blancos. Se sabe muy bien que en estos nidos es donde el *Molothrus æneus* acostumbra abandonar a sus hijos al cuidado de otras aves,

depositando sus huevos, que son blancos como los del *Hæmophila*, pero más gruesos y menos ovalados.

91. *Peucæa cassinii*. Región templada. Habita en el Valle de Orizaba.

92. *Embernagra rufivirgata*. Regiones caliente y templada. He encontrado esta especie en localidades muy distintas entre sí, de las que la una pertenece a la región caliente y otra a la templada. En ésta llega hasta la altura de 1200 metros.

93. *Guiraca melanocephala*. Vulg. Guionchi, Tigrillo. Región alpina y meseta. Muy común en la meseta: se le encuentra también en la región alpina a 2500 metros, pero nunca baja a más de 1200 metros.

94. *Guiraca conereta*. Región caliente. Peculiar a esta región, cuyos límites raras veces traspasa. La hacienda de la Peñuela, cerca de Córdoba (750 metros), es el punto más elevado en que la he encontrado en el Estado.

95. *Cyanospiza parellina*. Región caliente. La distribución geográfica de esta especie es análoga a la anterior, y su elevación no pasa de 800 metros.

96. *Cyanospiza versicolor*. Vulg. Prusiano. Muy pocas ocasiones he podido rectificar la distribución geográfica de esta especie, que es muy rara en el Estado de Veracruz, y solo se encuentra cerca de Orizaba.

97. *Spermophila corvina*. Región templada (?). Los pocos individuos que he visto de esta especie se han encontrado cerca de Orizaba.

98. *Spermophila moreletii*. Vulg. Frailecito. Regiones caliente, templada y meseta. A todas alturas en el Estado de Veracruz, menos quizá en la región alpina: también se le encuentra en la meseta.

99. *Sycalis chrysops*. Región templada (?). Colocó esta especie en la región templada, por haber cogido cerca de Orizaba el único individuo que he visto.

100. *Volatinia jacarina*. Vulg. Loquito. Regiones caliente y templada. En las zonas caliente y templada hasta 1300 metros.

101. *Phonipara pusilla*. Regiones templada y caliente (?). Común en el Valle de Orizaba a 1400 metros.

102. *Chameospiza torquata*. Vulg. Gargantilla. Región alpina. Está limitada exclusivamente a esta región, y muy extendida en los bosques

de pinos de las montañas de Orizaba, en los que habita. Los límites de la zona en que se encuentra son de 1500 a 3000 metros. El plumaje y hábitos de este pájaro presentan una analogía notable con los del *Buarremon brunneinuchus*. Ambos se posan en la tierra más bien que en los árboles, y se encuentran juntos en las mismas localidades.

103. *Pipilo maculatus*. Vulg. Ruiz. Meseta y región alpina.

104. *Pipilo fuscus*. Vulg. Vieja. Meseta y región alpina.

Ambas especies son comunes en la mesa de México. Se encuentran también, aunque en menos número, en la región alpina, de la que nunca baja el primero a menos de 1400 metros, y el segundo de 1200 metros. Ambos anidan en la meseta.

Entre las especies residentes, incluiré otras dos que no son exclusivamente mexicanas.

105. *Peucea ruficeps*. Región templada.

106. *Spizella socialis*. Región templada. ¿Esta especie se multiplica aquí como en los Estados-Unidos?

Las siguientes son especies emigrantes y pasan el verano en el Estado:

<i>Passerculus alaudinus.</i>	<i>Guiraca caerulea.</i>
<i>Melospiza lincolni.</i>	<i>Guiraca ludoviciana.</i>
<i>Coturniculus passerinus.</i>	<i>Cyanospiza ciris.</i>
<i>Euspiza americana.</i>	<i>Cyanospiza cyanea.</i>
<i>Cardinalis virginianus.</i>	<i>Chondestes grammaca.</i>

### Icteridæ

107. *Molothrus æneus*. Vulg. Tongonito, Enmantecado. Regiones templada y caliente. Esta especie, muy común y muy numerosa en individuos en las tierras templadas y calientes del Estado, rara vez sube a la altura de 1400 metros. La costumbre de depositar sus huevos en los nidos de otros pájaros es un hecho sobre el cual Mr. de Saussure ha llamado la atención de los naturalistas. (Bibl. Univ. G. 1858.)

108. *Sturnella* (?). Vulg. Triguero, Chichilachia. Regiones caliente, templada y meseta. Una especie de este género está muy extendida

en todo el Estado de Veracruz, donde creo que anida, por las observaciones que he hecho. No habiendo podido quedar plenamente satisfecho de las diferencias que existen entre ésta y otras especies descritas por los autores, solo la menciono de paso.

109. *Icterus waglerii*. Yulg. Calandria. Región caliente. Es muy común en el Distrito de Córdoba, a la altura de cerca de 1000 metros.

110. *Icterus pustulatus*. Yulg. Calandria. Región caliente. Habita las partes más calientes del Estado de Veracruz. Estas dos especies de *Icterus* vienen también hasta los límites del O. y del S. del Estado, esto es, desde Tehuacán hasta las costas del Pacífico, en donde son muy comunes.

111. *Icterus audubonii*. Yulg. Calandria. Región templada.

112. *Icterus melanocephalus*. Región templada.

Estos dos *Icterus* se propagan en la región templada. Son muy comunes en el Distrito de Orizaba, donde anidan.

113. *Icterus parisorum*. Yulg. Calandria india. Regiones templada y alpina. Vive especialmente en las partes templadas, donde anida; pero no está exclusivamente confinada a ella, pues se encuentra en la región alpina a una altura de 1600 metros, cerca de Orizaba, y en la meseta a una elevación mayor.

114. *Icterus cucullatus*. Yulg. Calandria. Región caliente. Es rara esta especie a una elevación superior a 600 metros.

115. *Icterus mesomelas*. Yulg. Calandria. Región caliente. Pertenece a esta región, pero sube a más de 1000 metros.

116. *Scolecophagus cyanocephalus*. Vulg. Tordo. Meseta. Abunda particularmente en la meseta: rara vez se le ve en el Valle de Orizaba, a no ser en el invierno, y solo en este Distrito lo he encontrado. Llega regularmente en compañía de otro trupial que creo es el *Molothrus pecoris*.

117. *Quiscalus macrourus*. Vulg. Tordo. Regiones caliente, templada y alpina. Común en todo el Estado, en el cual anida. En las cercanías de Córdoba y Orizaba vive en grandes reuniones. Un solo árbol se ve con frecuencia cargado con sus nidos.

118. *Quiscalus sumichrasti*. Yulg. Ocho. Regiones caliente y templada. Muy común en estas zonas del Estado, hasta la altura de 1200

metros. Es un pájaro de los bosques y menos sociable que los de su tribu.

En la región caliente hay otro *Quiscalus*, cuyo plumaje es notable por el brillo de sus reflejos color de violeta y púrpura. Únicamente lo menciono aquí, no habiendo podido con certidumbre determinar la especie a que pertenece.

119. *Ostinops moctezuma*. Zacua, Viuda. Región caliente. Confinada en esta región, raras veces sube esta especie más allá de 1000 metros de altura.

120. *Ocyalus waglerii*. Región caliente. La primera vez que encontré esta especie, fue en los grandes bosques de la Defensa a cerca de 900 metros de altura. Su canto, como el del *Ostinops moctezuma* y el del *Cassiculus melanicterus* (costa del Pacífico), tiene un sonido metálico, y tan sonoro, que se oye a una gran distancia.

121. *Cassiculus prevostii*. Vulg. Tordo veloz. Regiones caliente y templada. Común en los bosques montuosos de ambas regiones, donde reside. Creo que no sube a más de 1000 metros. No llega a Orizaba.

El *Agelaius phoeniceus* (?) se caza algunas veces cerca de Orizaba, pero presumo que es únicamente pájaro de paso. El *Icterus spurius* se encuentra en el Estado, pero según todas las apariencias, no habita en él.

(Concluirá...)

## Corvidæ

122. *Corvus cacalotl*. (?) Vulg. Cuervo cacalotl. Región alpina. Refiero a esta especie tan imperfectamente caracterizada, el único representante del género que habita en el Departamento. Se le encuentra pocas veces, a no ser en los límites de la meseta, donde es muy abundante. El Cerro Colorado, cerca de Tehuacán, al Sur del Estado de Puebla, es el lugar do cita de un gran número de estos pájaros. En el tiempo en que el maguey (Agave) florece, de cuya planta están cubiertos los costados y la cumbre de las montañas, los cuervos cosechan con más abundancia que en el resto del año. La flor del

magüey es su manjar favorito, así como el de otros pájaros a causa del sabor dulce de su corola.

123. *Cyanura coronata*. Vulg. Azulejo. Región Alpina. Habitante de esta región, se encuentra hasta en los últimos límites de la vegetación en el Pico de Orizaba, pero se ve confinado en los bosques de pinos y encinos de estas montañas. No baja sino hasta 1300 o 1400 metros, y nunca se le ve en las llanuras. La región alpina es también el domicilio de otras tres especies de azulejos.

124. *Cyanocitta nana*. Vulg. Azulejo. Región alpina.

125. *Cyanocitta californica*. Vulg. Azulejo. Región alpina.

126. *Cyanocitta ultramarina*. Vulg. Azulejo. Región alpina.

127. *Cyanocitta sordida*. Vulg. Azulejo. Meseta y región alpina. Está menos exclusivamente confinado a esta región, y se encuentra también en la meseta.

128. *Cyanocitta ornata*. Vulg. Azul de toca. Región templada. Aunque se encuentra en localidades que pertenecen a la región alpina, es, más propiamente hablando, de las montañas de la región templada. Parece preferir los bosques de pinos, a los más ricos en formas vegetales que cubren las porciones más elevadas de esta región.

129. *Xanthoura luxuosa*. Vulg. Verde de toca. Sonaja. Región caliente y templada. Es una de las especies más extendidas en todo el Estado. Habita ambas regiones, y se encuentra aun al pie de la alpina a la altura de cerca de 2000 metros.

130. *Psilorhinus morio*. Vulg. Pepe. Región templada y caliente. Este pájaro tan conocido y tan generalmente detestado por sus hábitos inquietos y ruidosos, extiende su habitación en la mayor parte del Estado de Veracruz. Se encuentra en todo él, excepto en la región alpina. No sube a una elevación de 1500 metros. Me he asegurado de que este pájaro no hace nido, sino que sin excepción pone sus huevos en los hechos por otros pájaros.

## Dendrocolaptidæ y anabatidæ

131. *Xiphocolaptes emigrans*. Región alpina. Me admiré mucho por primera vez, cazando en los bosques de pinos de los alrededores de Orizaba, me encontré un individuo de esta hermosa especie. La presencia de una forma tan tropical en apariencia, a la altura de cerca de 2500 metros, me inclinó a pensar que me había encontrado un pájaro llevado allí por alguna perturbación atmosférica, y buscando su domicilio, que suponía por analogía con la familia de los Dendrocolaptidæ, deber ser la región caliente. Varias excursiones a la misma localidad me procuraron tan considerable número de ejemplares, que me convencieron de que habían sido infundadas mis suposiciones, y que este pájaro era residente de la región alpina, y según toda probabilidad, anidaba en ella. Es hurraño por naturaleza, y con mucha dificultad puede uno acercarse a él. Es muy raro que al primer tiro caiga del tronco del árbol a cuyo derredor se arrastra. Con su pico largo y fuerte, busca su subsistencia en las grietas de las cortezas. He encontrado en el estómago de uno de estos pájaros, una rana *Hyla myotymparum*, que probablemente había cogido en las ramas del *Æctnnæas* epiphytes, donde estos reptiles salen en la estación seca y aún sufren allí sus metamorfosis.

El pico de la *X. emigrans*, presenta notables diferencias, debidas al sexo y edad de los individuos. En los jóvenes es corto y ligeramente encorvado. No sé por qué razón se ha dado a este pájaro el nombre específico de emigrante. Estoy muy seguro de que los que se han encontrado en las montañas de Orizaba, no cambian de domicilio. No será sorprendente encontrar esta especie en la tierra caliente.

132. *Picolaptes affinis*. Región caliente, templada y alpina. Habita las tres regiones, y en la alpina sube hasta 2500 metros. Como el *Melanerpes formicivorus*, gusta mucho de los bosques de encinas. En el Estado de Veracruz, estos árboles de diferentes especies parecen caracterizar dos zonas de diferente temperatura y altura; una situada en los confines más altos de la región caliente, y la otra en la alpina. No es sorprendente que esta especie (como sucede con el *Melanerpes*) que vive por elección en los bosques de encinas, aparezca en lugares en que estos árboles ofrezcan condiciones igualmente favorables a su existencia.

133. *Xiphorhynchus major*. Región caliente. Exclusivamente confinado en sus límites.

134. *Sittasomus sylvioides*. Región caliente. Confinado también en los bosques de esta región que raras veces deja. Es común en los bosques de encinos del Potrero—590 metros.

135. *Xenops mexicanus*. Región caliente. Las mismas localidades que los anteriores.

136. *Synallaxis erythrothorax*. Región caliente, que nunca deja.

137. *Anabates rubiginosus*. Región caliente.

138. *Anabaxenops variegaticeps*. Región caliente.

139. *Automulus cervinigularis*. Región caliente

140. *Sclerurus mexicanus*. Región caliente. Los cuatro últimos, aunque tienen su centro de habitación en la región caliente, se encuentran de vez en cuando en localidades más altas. Esto sucede especialmente con los números 136, 137 y 139, que se encuentran al pie de la región alpina, en Orizaba a 1300 metros.

### Formicaridæ

Las especies que pertenecen a esta familia, y que se encuentran en México y en toda la América tropical, viven en su mayor parte en los bosques húmedos, cuyo suelo está cubierto de una espesa capa de despojos vegetales mezclados con restos orgánicos de todas clases, y que ofrecen una abundante cosecha de insectos y de larvas. Las porciones orientales del Departamento de Veracruz, designadas en estas notas, como la región caliente, presenta a las pocas *Formicaridæ* que lo habitan, todas las condiciones favorables que requiere su organización, y es donde especialmente deben buscarse. Pero la presencia de una especie de esta familia en la región alpina, en medio de bosques de pinos, prueba que estas condiciones pueden encontrarse a alguna altura.

141. *Grallaria guatemalensis*. (?) Región caliente. Esta especie, sin ser común, se encuentra en la región caliente del Departamento. La he visto en el Uvero, cerca de San Andrés Tuxtla, en el Potrero (590 metros), en Omealca, etc.

142. *Grallaria* ----- (?). Región alpina. Encontré hace pocos años en Moyoapam (2500 metros), localidad de las más características, una

una *Grallaria* que se parecía mucho en el color, a una que la llamamos propia o impropriamente, *Grallaria guatemalensis*, pero mucho mayor que el ejemplar que poseo de esta última. ¿Deberá comprenderse en la forma alpina de la *G. mexicanus* Scf?

143. *Formicarius moniliger*. Región caliente. Vive en el interior de los grandes bosques de esta región. Es común en los del Cerro de la Defensa, cerca del Potrero» en los que llega a la altura de 800 metros y quizá a más. Es salvaje por naturaleza. Su grito oído de lejos es una serie de notas ascendentes, que se asemeja un poco, aunque no tan sonoro, al del *Catherpes mexicanus*. Las más veces se ve en la tierra, revolviendo con el pico las hojas secas y los musgos en busca de insectos. Debe a este hábito el nombre de perdiz que se le da en varios lugares.

144. *Thamnophilus melanocrissus*. Región caliente. Aunque indígena de las tierras calientes, se encuentra hasta la altura de 1000 metros, en los lugares montuosos que frecuenta únicamente.

145. *Thamnophilus doliatus*. Vulg. Granizo. Región templada. Muy común en ella, y se encuentra hasta la altura de 1250 metros.

### Tirannidæ

La distribución geográfica de esta familia está muy marcada, para hacernos reconocer a primera vista por el pájaro, la región que habita. Ciertas formas como los géneros *Attila*, *Myionectes*, *Myiobices*, *Platyrhynchus*, etc., son característicos de la región caliente. Otros viven tanto en las calientes como en las templadas. *Myiozetetes*, *Milvulus*, *Scaphorhynchus*, *Myiodynastes*: el *Contopus* no deja la región alpina; otros como el *Pyrocephalus*, el *Empidonax*, son cosmopolitas y se encuentran a todas alturas. En la enumeración de las especies que pertenecen al Departamento, me veo obligado a omitir varias que conozco, pero en cuya determinación tengo dudas.

146. *Attila citreopygia*. Región caliente. Nunca sube, según creo, a más de 500 metros.

147. *Myionectes assimilis*. Región caliente. Distribución análoga a la precedente.

148. *Milvulus forficatus*. Vulg. Tijereta. Región caliente y templada. Habita las tierras calientes, y pocos individuos muy pocas veces suben hasta Orizaba a 1220 metros.
149. *Milvulus tyrannus*. Vulg. Tijereta; No sé si es especie del Departamento. Abundante en el verano en las sabanas de la tierra caliente, sube hasta la altura de 700 metros.
150. *Scaphorhynchits mexicanus*. Vulg. Portugués, Bientevéo. Región caliente y templada. Orizaba, a 1220 metros es el límite extremo de su elevación vertical.
151. *Pitangus Derbianus*. Vulg. Portugués, Campeador. Región caliente y templada. La misma distribución que el precedente.
152. *Myiodynastes luteiventris*. Región caliente y templada. La misma distribución.
153. *Tyrannus intrepidus*. Región caliente. Muy raro. Los individuos que he visto son de la tierra caliente. Lo he encontrado hace pocos años en la Ventosa, cerca de Tehuantepec.
154. *Tyrannus vociferans*. Vulg. Madrugador. Región caliente, templada y meseta. Común en todo el Departamento.
155. *Myiozetetes texensis*. Vulg. Portugués. Región caliente y templada. Subiendo en la primera a la altura de 1400 metros.
156. *Myiarchus mexicanus*. Región caliente. Solamente en esta región lo he encontrado.
157. *Myiarchus Lawrencii*. Vulg. Triste. Región caliente y templada. Reside en ambas regiones.
158. *Legatus variegatus*. Región caliente, en la que está confinado.
159. *Myiobius sulphureypigius*. Región caliente. Los mismos hábitos. del precedente. Viven principalmente en los bosques.
160. *Oncostoma cinereigulare*. Región caliente. Los únicos individuos de esta especie que he podido procurarme han sido de esta región.
161. *Platyrhynchus canroma*. (?) Región caliente. En los bosques.
162. *Sayornis nigricans*. Vulg. Aguador. Región templada y alpina. Muy común en las porciones templadas y más frías del Departamento. Anida en las casas de Orizaba.
163. *Pyrocephalus mexicanus*. Vulg. San Gabrielito. Región caliente, templada y alpina. Común en las tres a toda altura.

164. *Contopus mesoleucus*. Vulg. Tengo frío. Región alpina.
165. *Contopus sordidulus*. Vulg. Tengo frío. Región alpina. Estas dos especies viven en la región alpina, pero bajan hasta Orizaba.
166. *Contopus pertinax*. Región alpina.
167. *Contopus virens*. Región alpina. Ambas especies son comunes en las montañas de Orizaba, entre 1200 y 2500 metros.
168. *Mitrephorus phæcereus*. Vulg. Burlista. Región templada y alpina. No es raro en las regiones superiores del Distrito de Orizaba, ni en la parte inferior de la región alpina.
169. *Empidonax pusillus*. Región templada. Coloco esta especie entre las que residen en el Departamento, pues es muy común en los alrededores de Orizaba en el estío, junio y julio. Lo mismo puede decirse de una especie de *Elaenia*, probablemente la *Elaenia placens*. No menciono otras varias especies de *Tiranidæ* que viven en el Departamento, por no estar muy seguro de su determinación.

*El Sayornis sayus, S. fuscas, Empidonax hammondi, E. flaviventris* y *E. obscurus*, se encuentran en el Departamento, pero no he podido cerciorarme de si viven en él o son emigrantes.

### Tityrinæ

En este grupo se nota también un hecho curioso observado en una *Grallaria* (núm. 141) y en el *Xiphocolaptes emigrans*. Me refiero a la aparición de tipos eminentemente tropicales, en localidades indisputablemente alpinas. Se sabe perfectamente, que los *Tytirinae* pertenecen a la región más caliente de la América del Sur, y aun en México, de las cuatro especies que pertenecen a este grupo, dos suben a la altura de 2500 metros, y se encuentran en medio de los bosques de pinos, principalmente con el *Junco*, *Parus*, *Cyanocitta*, etc. No sé cuánto tiempo dura esta asociación, ni si la presencia de un *Platypsaris* y de un *Bathmidurus* en la región alpina es o no permanente. Sea como fuere, el hecho me ha parecido digno, por su interés, de ser consignado aquí.

170. *Tityra personata*. Vulg. Rechinador. Región caliente y templada.

171. *Erator albitorques*. Región caliente. Menos rara que la especie precedente, está limitada en los confines de la región caliente. Nunca le he encontrado a más de 600 metros de altura.

172. *Platypsaris aglaix*. Vulg. Saltador. Región caliente, templada y alpina. Me inclino a creer que hay otras dos variedades de esta forma en el Estado de Veracruz; una que se encuentra en las regiones caliente y templada, de proporciones más grandes, y en la que el macho adulto, tiene un plumaje más oscuro; la otra que he encontrado varias veces en la alpina, es de menor tamaño, y con tintes más claros en el macho adulto. Es posible que el nombre de *P. affinis* haya sido dado a la segunda variedad.

173. *Bathmidurus major*. Región caliente, templada y alpina. Este nombre, según las descripciones que tengo a la vista, pertenece a todos los individuos del género *Bathmidurus* que he visto en el Departamento. Algunos han sido encontrados en las porciones caliente y templada, mientras que he matado otros iguales en los bosques de pinos de la región alpina. (Moyoapam, 2500 metros.)

### Cotingidæ

174. *Lipangus unirufus*. Región caliente. Especie característica de esta región.

175. *Manacus candei*. Vulg. Turquito blanco. Región caliente.

176. *Pipra mentalis*. Vulg. Turquito. Región caliente. Los lugares más altos en que he encontrado estos dos pajaritos no pasan de 600 metros de altura. Termino aquí con la gran división de los Insessores, este análisis de los principales hechos relativos a la distribución de los pájaros en el Estado de Veracruz. En la siguiente lista de los que caracterizan cada región, añado varios de otras familias, que no han sido mencionados anteriormente.

### Resumen

De lo dicho anteriormente, infiero, que el Departamento de Veracruz, considerado como provincia zoológica, puede dividirse en tres regiones

distintas que se suceden una a otra, de Este a Oeste, y cada una está más o menos caracterizada por la predominación de ciertas formas ornitológicas que le son peculiares.

La primera de ellas en el Estado de Veracruz, que, conformándose con los términos usuales, llamo, tierra caliente, región caliente, se extiende a lo largo del Golfo de México, entre los Departamentos de Tamaulipas y de Tabasco, y se levanta gradualmente del Este a una altura que aproximativamente será de 600 metros. La segunda región templada (tierras templadas), se extiende desde el límite occidental de la precedente, hasta el pie de la cordillera que forma la base de la meseta de México. Asignamos a sus límites una elevación de 600 a 1500 metros, también aproximativamente.

La tercera, que por falta de término recibido, llamaré región alpina, pues el nombre vago de tierra fría que se aplica a esta región y a la mesa central para designar su clima es inadmisibles respecto a la distribución geográfica de los pájaros; abraza las porciones occidentales del Departamento, incluyendo toda la parte montañosa, entre 1500 y 3500 metros de altura.

Es muy notable que en un territorio tan circunscrito como al que se refieren estas notas, se encuentren representados zoológicamente en un espacio como de 180 kilómetros de anchura, (tomando por nuestra línea de observación, el camino de Veracruz a México y por puntos extremos de esta línea, Veracruz al nivel del mar y los picos de Acultzingo a 2450 metros de altura,) las dos grandes divisiones naturales, designadas por los naturalistas con los nombres de Región Neártica y Región Neotrópica. La unión de las respectivas faunas de estas dos regiones se encuentra en varias localidades de la región templada del Estado de Veracruz, de un modo muy notable. La ciudad de Orizaba puede ser citada como una de ellas. Las inmediaciones de esta ciudad al S. E., son visitadas por muchas especies de la tierra caliente, y que nunca se encuentran en el rumbo opuesto.

1. Debemos considerar a México dividido en tres grandes provincias zoológicas, la Oriental, la Central y la Occidental, como Baird lo ha indicado respecto de los Estados-Unidos. (Amer. Journ. of Sciences; on Migration, etc.

Distribución Geográfica de las Aves de Veracruz

Solo mencionaré el *Pionus senilis*, *Cæreba carneipes*, *Saltator atriceps*, *Rhamphocelus sanguinolentus*, *Pitangus derbianus*, *Tityra personata*, etc., todos los que en ciertos periodos vienen a anidar en los huertos y bosques de las cercanías, del lado S. E., mientras que en el lado opuesto se encuentra el *Contopus*, el *Pipilo* y otros representantes de la región fría. Lo mismo se nota con los reptiles: en un lado las formas tropicales están circunscritas a las localidades más abrigadas: al S. E. de la ciudad, (*Ameiva undulata*, *Cubina grandis*, *Corythæolus vittatus*, *Ahetulla mexicana*, etc.) ocupando su lugar en el lado opuesto, las especies típicas de la región fría, tales como *Sceloporus malachiticus* y *S. scalaris*, *Plestiodon lynæ*, *Ninia diademata*, *Ogmis varians*, *Eutania sirtalis*, *E. proxima*, etc., etc. Solo falta para completar este trabajo, dar una lista de las especies que caracterizan cada región, ya porque nunca traspasan sus límites, o ya porque sea el lugar de su propagación y solo accidentalmente pasen a las otras.

Región Caliente.	<i>Guiraca conercta.</i>
<i>Granatellus salæi.</i>	<i>Cyanospiza parellina.</i>
<i>Pitylus poliogaster.</i>	<i>Icterus Waglerii.</i>
<i>Saltator magnoides.</i>	<i>Thanmophilus melanocrisus.</i>
<i>Lanio aurantius.</i>	<i>Attila eitreopygius.</i>
<i>Phenicotraupis rubiea.</i>	<i>Myonectes assimilis.</i>
<i>Phenicotraupis rubicoides.</i>	<i>Milvulus tyrannus.</i>
<i>Rhamphocelus sanguinolentus.</i>	<i>Tyrannus intrepidus.</i>
<i>Tanagra diaconus.</i>	<i>Myarchus mexicanus.</i>
<i>Chlorophonia occipitalis.</i>	<i>Myiobius sulphurepygius.</i>
<i>Euphonia affinis.</i>	<i>Icterus pustularus.</i>
<i>Euphonia hirundinacea.</i>	<i>Icterus cucullatus.</i>
<i>Euphonia gouldii.</i>	<i>Icterus mesomelas.</i>

<i>Ostinops moctezumæ.</i>	<i>Sclerurus mexicanus.</i>
<i>Ocyalus waglerii.</i>	<i>Grallaria guatemalensis.</i>
<i>Xyphorhynchus major.</i>	<i>Formicarius moniliger.</i>
<i>Sittasomus silvioides.</i>	<i>Oncostoma cinereigulare.</i>
<i>Xenops mexicanus.</i>	<i>Platyrrhynchus eancroma.</i>
<i>Synalaxis erythrothorax.</i>	<i>Erador albitorques.</i>
<i>Anabates rubiginosus.</i>	<i>Lipangus unirufus.</i>
<i>Anabaxenops variegaticeps.</i>	<i>Manaeus candei.</i>
<i>Automolus cervinigularis.</i>	<i>Pipra mentalis.</i>

Se encuentran también entre los pájaros característicos de esta región, entre otros, las especies siguientes que pertenecen a otras familias que no han sido mencionadas en estas notas.

<i>Ceryle superciliosa.</i>	<i>Rhamphastos carinatus.</i>
<i>Momotus lessoni.</i>	<i>Pteroglossus torquatus.</i>
<i>Hylomanes montula.</i>	<i>Conurus aztec.</i>
<i>Trogon puella.</i>	<i>Conurus holochlorus.</i>
<i>Trogon caligatus.</i>	<i>Chrysotes autumnalis.</i>
<i>Trogon melanocephalus.</i>	<i>Chrysotes oehroptera.</i>
<i>Spizætus ornatus.</i>	<i>Herpetotheres cachinnans.</i>
<i>Spizætus tyrannus.</i>	<i>Peristera cinerea.</i>
<i>Buteo ghiesbreghtii.</i>	<i>Lipidenas speciosa.</i>
<i>Asturina nitida.</i>	<i>Crax globicera.</i>
<i>Rostrhamus sociabilis.</i>	<i>Penelope purpurascens.</i>
<i>Falco femoralis.</i>	<i>Ortalida vetula.</i>
<i>Falco massena.</i>	<i>Ortix pectoralis.</i>
<i>Dryocopus guatemalensis.</i>	<i>Odontophorus guttatus.</i>
<i>Celeus castaneus.</i>	<i>Tinamus robustus.</i>

En vista de la anterior lista, podemos fácilmente apreciar Los caracteres tanto negativos como positivos que distinguen esta región.

1.º La inferioridad en número de los *Oscinus* comparados con otras subdivisiones de los *Insessor*. Esta inferioridad desaparece según vamos avanzando en altura, y ya en la región alpina abraza casi toda la fauna ornitológica.

2.º La total ausencia de las tres familias de *Oscinus*, *Cinclidæ*, *Paridæ*, *Certhiade*, y aun podemos añadir otras dos, *Ampelidæ* y *Fringillidæ*.

Pasando de los caracteres negativos a los que podemos llamar positivos, notaremos en la región caliente:

1.º La presencia de varias familias que faltan absolutamente o tienen muy pocos representantes en las otras regiones, a saber: *Momotidæ*, *Pipridæ*, *Psittacidæ*, (exceptuando el *Pionus senilis* de la región templada, y el *Rhinchopsitta pachyrhyncha* de la región alpina); *Rhamphastidæ* (exceptuando el *Aulacorampus prasimis*) y *Penolopidæ* (exceptuando *Ortalida*).

2.º El sumo desarrollo de ciertas familias, esencialmente neotropicales, como la *Tanagridæ*, *Dendrocolaptidæ*, *Anabatidæ* y *Trogonidæ*.

3.º La presencia de los órdenes de *Accipitres* y de *Grallæ* con varias especies, idénticas con las de la América del Sur. v. g., *Spizætos ornatos*, *S. tyrannus*, *Asturina nitida*, *Rosthramus sociabilis*, *Falco femoralis*, etc., *Myoteria americana* (he encontrado esta hermosa especie, cerca de Cosamaloapam). *Cancroma cochlearia*, *Agamia picta*, *Tigrisoma lineatum*, etc.

Esta identidad de especies se encuentra, aunque en menor escala en los reptiles. Entre los Ofideos; *Crotalus durissus* Linn., *Bothrops atrox*, *Lachesis mutus*?, *Oxybelis acuminatus*, *Herpetodrijas Boddierii*, *Leptodeira annulata*, *Imantodes cencoaatl*; entre los Batracios; *Bufo agua*, *Hyla lichenosa*, *Hyla Baudinii*. No sucede lo mismo con los Saurios, al menos con los que conozco, pero contienen varios géneros, exclusivamente neotropicales, v. g., *Iguana*, *Basiliscus*, *Læmanctus*, *Ameiva*. La presencia del género *Crocodrillus* en esta

región, y el gran número de Chelonios, son notablemente característicos.

### Región templada

Esta región no está tan bien caracterizada como la anterior, y muchas veces es difícil distinguir una de otra de un modo absoluto. Sus producciones, tanto animales como vegetales, presentan una fisonomía mixta que hace incierta su distribución geográfica, o cuando menos muy difícil, y por los caracteres negativos, es decir, de la ausencia más bien que de la presencia de estas formas, debemos formar sus caracteres. Sin embargo, los caracteres positivos no faltan absolutamente, como puede verse por la siguiente lista de especies, todas las cuales tienen su principal centro de propagación, en los límites en que considero comprendida la región templada.

<i>Catharus mexicanus.</i>	<i>Pyrranga bidentata.</i>
<i>Harporhynchus longirostris.</i>	<i>Pyrranga erythromelena.</i>
<i>Melanotis caerulescens.</i>	<i>Chrysomitris mexicana.</i>
<i>Sialia azurea.</i>	<i>Chrysomitris notata.</i>
<i>Campylorhynchus zonatus.</i>	<i>Aimophila rufescens.</i>
<i>Basileuterus culicivorus.</i>	<i>Icterus audubonii.</i>
<i>Basileuterus rufifrons.</i>	<i>Icterus melanocephalus.</i>
<i>Basileuterus Belli.</i>	<i>Oniscalus sumichrasti.</i>
<i>Euthlypis lacrimosa.</i>	<i>Cyanocitta ornata.</i>
<i>Neochloe brevipennis.</i>	<i>Tyrannus vociferans.</i>
<i>Cychloris flaviventris.</i>	<i>Mitrephorus phæocercus.</i>
<i>Vireolanius melitophrys.</i>	<i>Pionus senilis.</i>
<i>Myadestes unicolor.</i>	<i>Aulacorampus prasinus.</i>
<i>Buarremon albinuchus.</i>	

El *Pionus senilis*, hablando propiamente, no pertenece exclusivamente a la región templada; al contrario, es casi común en la caliente, pero por ser la única especie de Psittacidae que se encuentra cerca de Orizaba, lo he incluido en esta lista. En ciertas localidades de esta región, puede encontrarse el *Ara militaris*, pero no creo que anide allí.

### Región alpina

<i>Catharus occidentalis.</i>	<i>Psaltriparus melanotis.</i>
<i>Hylocichla audubonii.</i>	<i>Sitta carolinensis.</i>
<i>Planesticus migratorius.</i>	<i>Sitta pygmaea.</i>
<i>Turdus pinicola.</i>	<i>Certhia mexicana.</i>
<i>Cinclus mexicanus.</i>	<i>Campylorhynchus pallescens.</i>
<i>Sialia mexicana.</i>	<i>Troglodytes brunneicollis.</i>
<i>Lophophanes wolweberi.</i>	<i>Parula superciliosa.</i>
<i>Parus meridionalis.</i>	<i>Dendræca olivacea.</i>
<i>Geothlypis speciosa.</i>	<i>Cyanocitta californica?</i>
<i>Setophaga picta.</i>	<i>Cyanocitta ultramarina?</i>
<i>Cardellina rubra.</i>	<i>Cyanocitta sordida.</i>
<i>Progne subis.</i>	<i>Xiphocolaptes emigrans.</i>
<i>Vireo Huttonii.</i>	<i>Grallaria -----?</i>
<i>Ptilogonys cinereus.</i>	<i>Contopus mesoleucus.</i>
<i>Myadestes obscurus.</i>	<i>Contopus sordidulus.</i>
<i>Diglossa baritula.</i>	<i>Contopus pertinax.</i>
<i>Hesperiphona vespertina.</i>	<i>Contopus virens.</i>
<i>Chrysomitris pinus.</i>	<i>Platypsaris -----?</i>
<i>Curvirostra americana.</i>	<i>Bathmidurus major?</i>

<i>Junco cinereus.</i>	<i>Trogon ambiguus.</i>
<i>Atlapetes pileatus.</i>	<i>Picus Harrisii.</i>
<i>Guiraca melanocephala.</i>	<i>Colaptes mexicanus.</i>
<i>Chamæospiza torquata.</i>	<i>Rhynchopsitta pachyrhynca.</i>
<i>Cyanura coronata.</i>	<i>Chlæranas fasciata.</i>
<i>Cyanocytta nana.</i>	<i>Dentrorityx barbatus.</i>
<i>Trogon mexicanus.</i>	

La presencia de dos especies de Trogon, y las de un representante de la familia tropical de los Psittacidæ en la región alpina, en medio de los bosques de pinos, es ciertamente un hecho curioso y de difícil explicación.

### Additional Notes

*Cypselide.* —Three species of this family are resident and breed within the State of Veracruz. These are the *Chætura rutila*, *Nephætes niger*, and *Chætura zonaris*. The *Chætura semicollaris* Sauss., is not found. In 1856, I killed, near Mexico, several specimens, upon which the species was established, but I have not met with them since. I think that I have recognized the *Panyptila melanoleuca* in a species from the mountains of Orizaba; another species abundant in the Valley of Mexico, where it is seen flying over the water, seems to me to answer to the description of the *Chætura pelasgia* (or *vauxii*?).

In an article on the habits of various birds of Mexico, published in the "Bibliothèque Universelle de Geneve," M. de Saussure attributes to the *Colaptes mexicanus* the instinct of storing up collections of acorns in the hollow trunks of the Maguay. While recognizing the entire truth of the interesting facts narrated in this article, as I accompanied the author in his excursions to Pizarro, I think that the bird to which we should assign the credit of this instinctive forethought is not the *Colaptes*, but the *Melanerpes formicivorus*. The latter dwells exclusively in oak woods. Near Potrero (Cordova), as well as in the alpine region, we find the trunks of oak trees pierced with small holes in circular lines around their circumference. Into each one of these holes this bird, by repeated blows with its beak, drives the acorn, so as to fix it firmly. At other times, as we see in the sketch, these woodpeckers make their collections of acorns in openings within the

raised bark of dry trees. I have in vain sought an exact explanation of the use made by these birds of this performance. We might suppose, were the locality destitute of insects, that the birds were in quest of the larvæ contained in the acorns; but can we imagine them taking all this pains in localities teeming all the season with insects? And can we suppose a desire for larvæ of almost microscopic proportions to be the motive that prompts these birds to labor whole hours at a time in cutting into the hard envelope of the oaks? However inconceivable this explanation may appear, it is yet the one that seems to have been most generally adopted. In regard to this fact, as cited by M. de Saussure, it is not at all surprising that he should have attributed this perforation of the Maguay to the *Colaptes mexicanus*, since this bird is found at Pizarro in company with the *Melanerpes formicivorus*.

Published March, 1869.

Dugès, A., & México, V. D. E. (1891). Herpetología del Valle de México. *La Naturaleza*, segunda serie, tomo I, 97-134.

Herpetología del Valle de México,  
Por el Señor Doctor Alfredo Dugès.  
Socio de Número



**Preliminares**

“Cuando dos faunas geográficas se hallan separadas por espacios habitables y sin obstáculos, estas faunas irradian la una hacia la otra y los países intermedios están caracterizados por una mezcla en grados variados.” Esta aserción de Pictet es perfectamente exacta de una manera general si la aplicamos al centro de la República Mexicana: su fauna herpetológica (para no hablar más que de nuestra materia) participa, en efecto, de las faunas Sur y Norte Americanas, y se le reconocen tipos comunes a estas dos regiones con algunos otros mucho más raros que le son propios.

Los Saurios y Ofidios dominan la escena; después vienen por grados de decrecimiento los Batracios y los Quelonios, siendo especiales de las tierras calientes los Crocodílidos. Sin embargo, no considerando más que la zona central templada, hay todavía diferencias que dependen de las influencias mesológicas, de la corografía, y los países de montañas no ofrecen la misma fisonomía herpetológica que las llanuras, así como los lugares secos no reproducen la de los puntos húmedos: aquí no se trata más que de datos generales.

En la zona templada hallaremos los tipos siguientes:  
*Saurios*: Frinosomas, Escelóporos, Eumeces y Gerronotos.

*Ofidios*: Tropidonotos, Conopsis, Dipsas, Homalocranios, Elaps y Crótalos. *Quelonios*: Cinosternos.

Estudiando ahora localidades muy distintas, veremos que las montañas abrigan sobre todo los Escelóporos, el *Eumeces lynxe*, el Gerronoto imbricado y el Crótalo basilisco: mientras en los llanos encontramos el Cnemidóforo de seis rayas, el Frinosoma orbicular, el Gerronoto liocéfalo, los *Conopsis*, los Tropidonotos, el Crótalo lúgubre y el de manchas, y los Cinosternos. Las llanuras menos frías hospedan el *Elaps* arlequín y su forma mímica, el Ofíbolo anillado; las partes húmedas abundan en Batracios.

Se ve, pues, que es imposible dar una idea enteramente exacta de la fisonomía general de las regiones templadas de México; pero se notará que, por los Crocodílidos, los *Elaps* y los Iguanideos, el país tiene conexiones con la fauna herpetológica de la América del Sur, mientras las provincias septentrionales tienen mucha afinidad con la América del Norte por los Escelóporos, los Frinosomas, los Crotálidos, los Ofidios acuáticos y los Cinosternos. Así las cosas, pasaremos a dar una breve idea de los reptiles y de sus divisiones para orientarnos en las descripciones que van a seguir.

### **Definición y Clasificación**

Por la palabra reptiles se entienden unos vertebrados de temperatura variable, respiración aérea y hematosis incompleta: en estado fetal están provistos de amnios y alantoides: no tienen escamas propiamente dichas; pero su cuerpo está cubierto por una epidermis amoldada sobre unas papilas dérmicas escumiformes, y se desprende a veces de una sola pieza al momento de la muda. Para nuestro objeto, bastarán estas indicaciones generales. Los reptiles actuales se pueden subdividir en cinco órdenes: *Quelonios*, *Champsios* o *Crocodilios*, *Saurios*, *Gliptodermios* y *Ofidios*, cuyos caracteres principales son como siguen:

1.º *Quelonios*: un carapacho, dientes ausentes y pico córneo, cloaca longitudinal, un pene.

2.° Cocodrilos: cuerpo lacertiforme, dientes en alveolos, una armadura dorsal de chapas óseas, hueso cuadrado soldado al cráneo, cloaca longitudinal, un pene.

3.° Saurios: cuerpo alargado con cuatro, dos ó ningún miembro; tímpano ordinariamente visible, párpados más ó menos aparentes; mandíbulas poco dilatables, cráneo sólido, cloaca transversal, dos penes.

4.° Gliptodermios: piel dura, dividida en cuadritos, oreja externa y párpados nulos, cuerpo cilindrico, con patas ó sin ellas, y obtuso en sus dos extremos, un indicio de surco lateral, ojos pequeños y cubiertos por la piel, cloaca transversal.

5.° Ofidios: miembros verdaderos nulos; párpados ausentes, oído externo invisible, mandíbulas dilatables, cráneo compuesto de piezas muy movibles unas sobre otras, cloaca transversal, dos penes.

No es este el lugar de discutir las analogías que existen entre los tres últimos órdenes de la clase de los reptiles; por lo expuesto se podrán colocar fácilmente en sus respectivas divisiones los reptiles de la hoya de México, y pasaremos inmediatamente a su descripción.

## Quelonios

La división mejor caracterizada de reptiles es, por cierto, la de los Quelonios: su carapacho dermato-esquelético, sus mandíbulas sin dientes y protegidas por una substancia córnea, su esqueleto que presenta la mayor analogía con el de las aves, y otras particularidades singulares de su organización, no permiten confundirlos con cualquier otro orden de reptiles.

Si es fácil reconocer los Quelonios a primera vista, no lo es tanto establecer entre ellos divisiones perfectamente determinadas: ciertamente que las Dermatoquelitas y las Potamitas son bastante distintas por la peculiar naturaleza de sus carapachos para permitir su separación de los demás; más de las Quersitas a las Eloditas, la transición es hasta cierto punto señalada, y algunos caracteres le son comunes. Sin embargo, se pueden admitir como bastante caracterizadas estas cinco tribus: Quersitas o tortugas terrestres, Eloditas o tortugas de pantano, Potamitas o tortugas de río con carapacho en parte blando, Talasitas o tortugas de mar de carapacho sólido, y Dermatoquelitas o tortugas marinas con carapacho de consistencia de cuero.

La sola tribu representada en el Valle de México es la de las Eloditas, cuyos caracteres son: carapacho más o menos deprimido, sólido, patas con palmeaduras ordinariamente bien aparentes. Numerosas divisiones han sido establecidas entre las Eloditas, pero los Quelonios que nos van a ocupar, pertenecen todos a los Cinosternoideos y Emidoideos de Agassiz, caracterizados por este autor de la manera siguiente:

**CINOSTERNOIDEOS:** cuerpo alargado, bordes casi paralelos y elevados sobre el suelo, masa del cuerpo un poco más grande hacia atrás que adelante, curva del dorso de declive bastante rápido en la región sacra, sutura lateral del esternón unida a la quinta, sexta y séptima lumbares, todo el carapacho osificado, ocho placas óseas costales de cada lado, marginales veinticuatro, vertebrales incompletas de cinco a siete, ocho externas separadas por una sutura mediana completa, las cuatro centrales soldadas al carapacho y las otras movibles; cola mediana, encorvada, hombro óseo muy inclinado de adelante hacia atrás y de arriba abajo, pelvis en sentido contrario con el pubis y el isquion aproximados, cabeza corta por delante y larga detrás del borde posterior de las órbitas, mandíbula superior oblicua hacia abajo y hacia adentro, la inferior oblicua hacia abajo y por debajo; corta, con músculos elevadores poderosos, etc.: carnívoros.

**EMIDOIDEOS:** cuerpo ancho y plano por debajo, arqueado gradualmente por encima longitudinal y transversalmente, pero más marcada en la circunferencia; bordes altos, bruscamente encorvados hacia abajo; parte más elevada del dorso hacia la mitad del carapacho, pelvis y hombro casi perpendiculares, dedos variables, palmeados o no, mandíbulas casi perpendiculares y nunca terminadas por un pico ganchudo, piezas óseas vertebrales en serie completa; cuando hay una charnela esternal ésta se encuentra entre los dos pares de placas óseas medianas, y los bordes del carapacho y del peto están unidos por un ligamento dermal angosto y flexible, escamas imbricadas sobre los miembros, carnívoros y fitófagos.

La primera familia contiene las dos subfamilias de Ozotecoidos (géneros: *Staurotypus*, *Goniochelys*, *Ozotheca*) y de Cinosternoidos (*Cinosternum*, *Thyrosternum*, *Platythyra*). Los Cinosternoidos tienen el plastrón o peto más ancho, y esconden mejor su cuerpo en el carapacho; las sínfisis laterales son largas; cuando se sorprende al animal, en lugar de huir se mete en su concha. Los Ozotecoidos tienen un peto más angosto que los encierra menos completamente; las sínfisis laterales son cortas, cuando se les quiere agarrar se escapan y corren fácilmente. En cuanto a los géneros que el naturalista suizo admite en cada una de estas dos subfamilias, están fundados principal, si no únicamente, sobre la forma de las mandíbulas; pero las diferencias bajo este punto de vista son muy difíciles de apreciar por su descripción, y tan poco marcadas que no parecen suficientes para legitimar la creación de cortes genéricos; aun el género *Platythyra*, que parece tan peculiar, no puede hacer excepción, pues yo he hallado en Guanajuato cinosternos hembras que pueden referirse a él por caracteres importantes.

Duméril y Bibron (Erpetol., gen. II, 206) son más prácticos en no admitir más que dos géneros: *Staurotyjms* (Ozotecoidos de Agass.) y *Cinosternon* (Cinosternoidos de Ag.), a los cuales se debe agregar el género *Claiidhis*, Cope, para tortugas vecinas de los *Staurotypus*.

Además de los caracteres arriba notados para las subfamilias, el *Staurotypos* se distingue por su peto casi inmóvil hacia atrás, mientras es muy movable en sus porciones posterior y anterior en el *Cinosternon*. En cuanto al *Claudius* su distintiva es la siguiente: cabeza ancha, gruesa, mandíbulas ganchudas, veintitrés escamas lumbares, peto inmóvil, cruciforme, provisto de cuatro pares de láminas, de las cuales la segunda (ventral) se extiende mucho de cada lado, formando las alas del esternón por su unión con una placa externo-costal, uñas 5-4, cola corta y cónica, con cuatro hileras de escamitas salientes: los *Claudius* son de tierra caliente.

Estos tres géneros son criptóderos, es decir, que pueden ocultar más ó menos completamente sus partes blandas, sobre todo el cuello, en lugar de replegar este lateralmente.

Parece que no hay *Staurotypus* en el Valle de México, pero algunos cinosternos de esta localidad tienen un esternón muy angosto y recuerdan mucho el de los estaurotipos.

### **Género** *Cinosternon*

Caracteres según Duméril y Bibron. - *Cinosternon*, Spix et Wagler: Cabeza subcuadrangular, piramidal, cráneo protegido por una sola placa romboidal, mandíbulas más o menos ganchudas, unos apéndices (barbillas) debajo de la barba, escamas del dorso algo imbricadas, escamas del limbo en número de veintitrés, esternón ovalado con sus lóbulos anterior y posterior movibles sobre una pieza media fija (las dos mitades del lóbulo posterior movibles), provisto de once escamas con comisuras laterales bastante cortas, angostas y más o menos horizontales, una escama inguinal muy grande y una axilar siempre bien visible; cola de los machos larga y armada en su extremidad de una uña robusta, la porción fija del esternón está constituida por las láminas abdominales, el lóbulo anterior se compone de una guiar, dos humerales y dos pectorales, mientras el posterior lleva dos femorales y dos anales. A esta característica agregaremos lo siguiente: la escama de la nuca es pequeña y las dos penúltimas lumbares son más altas que las que le son contiguas, de manera que penetran entre la cuarta costal de la cual escotan el borde posteroinferior y el ángulo inferior-externo de la quinta vertebral: la primera y quinta vertebrales son casi triangulares, la segunda y la tercera son hexágonas, la cuarta es pentágona, la segunda y tercera costales son más altas que anchas, la primera es más ancha en su borde lumbar que en el vertebral, la cuarta es más pequeña que las otras. La barba lleva dos a cuatro pequeños apéndices cónicos y blandos. Los ojos son de tamaño mediano, oblicuo y provisto de párpados bien desarrollados. Las patas anteriores bien palmeadas, llevan cinco grandes uñas arqueadas, agudas y acanaladas por debajo, y el borde externo del antebrazo está guarnecido por un repliegue saliente y escamoso que corre hasta la base del dedo externo. Las patas posteriores, bien palmeadas

también, no tienen más que cuatro uñas un poco menos grandes que las anteriores, el borde posterior del pie está ensanchado en forma de pliegue plano, conteniendo un quinto dedo sin uña. Estos miembros están cubiertos de pequeñas escamas, pero en la base de las uñas, en la parte inferior y delantera del antebrazo y en los talones se ven algunas láminas bastante grandes. En la piel del cuello se observa de cada lado una cresta longitudinal de tubérculos, y el resto está sembrado de verrugas: esta piel es en extremo elástica y envuelve la cabeza como de un prepucio cuando la retrae el animal; está como dividida en granulaciones achatadas. La cola es tuberculosa y la uña de la extremidad está trunca, plana por debajo, y mucho más grande en los machos que en las hembras.

**COLORACIÓN.** El espaldar pardo verdoso más o menos obscuro, a veces domina el pardo y a veces el negruzco, y el color puede llegar a ser de un pardo leonado claro; las escamas llevan en su periferia una línea negra más o menos angosta. El peto es amarillo y casi siempre sus escamas tienen la orilla negra, pero muchos individuos tienen esta región casi enteramente negruzca. Por lo demás, el sexo no influye sobre la coloración, pero los ejemplares muy jóvenes tienen negro el centro del esternón.

**TAMAÑO.** Este varía mucho en los cinosternos; los más grandes que yo haya visto tenían cerca de 0<sup>m</sup>24 de largo por 0<sup>m</sup>18 de ancho, siguiendo las curvas del dorso. Estos individuos eran machos: su cabeza tenía 0<sup>m</sup>045 de largo, por 0<sup>m</sup>042 de ancho. La longitud total varía naturalmente con la extensión del cuello. La cola puede alcanzar hasta 0<sup>m</sup>11 o 0<sup>m</sup>12 de largo.

**SENTIDOS.** Las fosas nasales son poco desarrolladas y su mucosa no tiene repliegues numerosos: es de notar que los cinosternos cuando ven un pedazo de carne o una presa viva, la acometen sin olfatearla. La vista es buena y no presenta nada de particular. No tengo bastantes observaciones para hablar del oído, cuya estructura es análoga a la de los demás quelonios. El gusto es algo embotado y los cinosternos comen carne fresca o ya corrompida sin dar muestras de hacer diferencia entre las dos. Sin embargo, las papilas linguales están cubiertas por una membrana córnea delgadísima y contienen

numerosos corpúsculos del gusto. El tacto activo no es de los más desarrollados: es probable que las eminencias de la barba tengan alguna intervención en este sentido; pero me han parecido formadas únicamente por fibras musculares lisas y tejido fibroso mezclado de celdillas de pigmento y cubiertas por una piel delgada.

**COSTUMBRES.** Los cinosternos son realmente anfibios: aunque el agua sea su alimento habitual, ellos andan frecuentemente en las hierbas que rodean los pantanos en busca de su alimentación y tal vez para la unión de los sexos: cuando se les detiene en recipientes donde tienen que nadar o quedarse en el fondo, no dilatan en hincharse y a veces se ahogan si el frío es algo intenso. Durante el invierno es probable que se entierran a poca profundidad en los terrenos flojos a proximidad del agua. Su alimentación es exclusivamente animal, y aun los muy jóvenes se echan con voracidad sobre la carne cruda, las lombrices o los insectos vivos que se les presentan, mientras no tocan a las substancias vegetales: sus mandíbulas tienen el borde plano por dentro y filoso por fuera, lo que les permite cortar los pedazos para masticarlos en seguida; para los trozos resistentes los cinosternos los detienen con las patas anteriores y arrancan fragmentos de ellos con el pico. Sus movimientos son bastante rápidos, pero por lo regular al agarrarlos, se esconden enteramente dentro de su carapacho, y cierran las valvas con tal fuerza que es casi imposible abrirlas con los dedos solos: si se les detiene algún tiempo en las manos, exhalan muy mal olor y tratan de desprenderse con sus patas o su cabeza, que alargan hasta la mitad de su cuerpo, y algunas veces lanzan su cabeza por un movimiento rápido y muerden cruelmente. El mal olor que despiden proviene de un líquido amarillo, espeso, contenido en cuatro glándulas, dos axilares y dos inguinales: el orificio de los canales excretores de las inguinales se ve entre la extremidad de la escama inguinal y el borde anterior de la octava lumbar: el de los canales anteriores me parece colocado en un surco transversal de la cuarta escama lumbar hacia el nivel de la extremidad anterior de la axila o entre este último punto y el ángulo antero-interno de la quinta lumbar: las glándulas, del tamaño de un frijol pequeño,

están colocadas en el punto de unión del espaldar al peto, y constan de una cápsula fibrosa, de una capa gruesa de fibras musculares estriadas, circulares y oblicuas, entrecruzadas, y de una mucosa espesa cuyo epitelio es estratificado. En cautividad los cinosternos pueden vivir mucho tiempo y comen desde los primeros días. Colocados boca arriba se voltean por medio de sus patas y principalmente de su cabeza. Su vida es muy dura. Mientras las Emidas chillan, la Quelonia midas ladra y las Esfargis mugen, los cinosternos carecen de voz y sólo soplan algo al retirar su cabeza, lo que puede atribuirse a la expulsión puramente mecánica del aire contenido en sus pulmones. La retina, provista principalmente de bastoncillos ópticos, está en tales relaciones con el cristalino, que la vista resulta buena. Algo hemos visto del sentido del tacto, pero no teniendo que hablar de la piel ni del esqueleto, cuya anatomía es muy parecida en todos los Quelonios, debo indicar aquí la estructura del carapacho: esta caja está compuesta de los apófisis espinosos de las vértebras, de las costillas, del esternón y de los cartílagos costales osificados; entre las costillas, sobre todo, la dermis se ha convertido en hueso y no simplemente calcificado; en efecto, en los muy pequeños individuos se ve que estos espacios fibrosos van llenándose de condroplastos y más tarde de osteoplastos, y en los viejos es todavía posible muchas veces distinguir los bordes de las costillas del resto del hueso: en su cara interna el carapacho tiene un periostio denso y compacto, y la externa está constituida por la dermis muy gruesa impregnada de celdillas pigmentarias, y la epidermis córnea y resistente; al desprenderse la epidermis sucede con frecuencia que se lleva la superficie blanda de la dermis. En algunas preparaciones parece que la dermis se separa en una zona profunda casi transparente y una superficial con su pigmento: en este caso se puede dar otra interpretación a las dos láminas, considerando como dermis solamente la profunda, y como capa interna de la epidermis la más superficial.

**FUNCIONES.** Poco tenemos que estudiar de ellas en los cinosternos, pues la digestión, la circulación, las secreciones, no presentan nada que les sea especial, pero diremos algo de la

respiración, porque ha sido explicada de diversos modos por los autores. Algunos observadores niegan que las tortugas deglutan el aire para respirar y afirman que los movimientos del carapacho en algunos quelonios, juntos con la expansión y la contracción de las partes blandas libres y del diafragma, son los únicos agentes de la respiración. Esta explicación puede admitirse para las especies de carapacho blando ó para los individuos muy jóvenes de las otras, pero para los adultos provistos de un carapacho rígido es preciso agregar la deglución del aire como factor importante de la inspiración. Lo que es muy cierto es, que en los cinosternos pequeñísimos y blandos todavía, no se nota absolutamente ningún movimiento del carapacho ni aun de la piel que se extiende entre el cuello y las patas, pero la garganta se hincha considerablemente y se contrae con frecuencia como para deglutir, sin que la boca se abra: este fenómeno se observa con mucha claridad en algunas circunstancias en que el animalito se queda inmóvil, con la cabeza y cuello estirados verticalmente y formando un ángulo recto con el cuerpo. La cópula se verifica en el estío; yo ignoro si se efectúa en la tierra, pero una vez, en el mes de junio, sorprendí dos cinosternos unidos en un recipiente lleno de agua donde los conservaba. El macho colocado sobre el dorso de la hembra, la tenía fuertemente agarrada por los bordes del carapacho, mientras su cola encorvada hacia abajo se alargaba hasta la cloaca de la hembra donde penetraba el pene: los dos estaban acostados sobre el lado izquierdo. Los huevos, puestos durante la estación de las aguas y hasta en septiembre, son ovoides, alargados, y pueden adquirir la forma de un cilindro con extremidades redondas: el cascarón es blanco, calcáreo y sólido: sus dimensiones ordinarias son de tres ó cuatro centímetros de largo por doce ó trece milímetros de grueso; ignoro si están escondidos ó no en la tierra. Habiendo tenido demasiado pocos de ellos para observar el desarrollo del embrión, remito al lector a la espléndida obra de Agassiz que contiene una multitud de pormenores importantes y curiosos, así como dibujos exactísimos. En el mes de septiembre se encuentran ya jóvenes cinosternos *del año* cuyo carapacho tiene de longitud 0<sup>m</sup> 025; 0<sup>m</sup> 03; 0<sup>m</sup> 04 y hasta 0<sup>m</sup> 045 y

y más. El crecimiento es muy lento. Respecto a este punto veremos lo que dice el autor que acabo de citar: según él, una comparación exacta de las líneas decrecimiento (que se ven a la orilla de las escamas del carapacho) demuestra que las tortugas crecen más rápidamente durante los primeros diez ó doce años, y que después este crecimiento disminuye considerablemente. Lo que hay de muy cierto es que los grandes cinosternos no tienen trazas de estrías en sus escamas, lo que haría pensar que ellos son de una edad muy avanzada. Ignoro hasta qué punto esta manera de suputar los años sea buena: tengo a la vista un carapacho de tortuga griega con estrías muy gruesas y que tenía seguramente mucho más de cincuenta años, puesto que conocían el animal en la casa desde este tiempo y que había sido adquirido ya grande; y sin embargo las escamas no llevan más que una docena de estrías de crecimiento contando desde el centro granuloso que fue el del primer año y se ve todavía muy bien.

### **Especies**

He aquí el punto más difícil de la historia de los cinosternos, a lo menos de los que habitan el Valle de México, con los cuales se pueden comparar los del Estado de Guanajuato. Si consultamos a Bocourt (*Journal Zool. Gervais*, T.V, 1876), que es el autor que admite el mayor número de ellos, veremos que funda sus divisiones sobre la consideración de las quillas dorsales, la escotadura esternal posterior, la separación o el contacto de las placas axilar é inguinal, la forma del contorno del carapacho, etc.

A estos caracteres Günther (*Biol. centr. amer.*) agrega el color de las mandíbulas. Examinando con cuidado un buen número de carapachos ó de individuos enteros frescos ó conservados, he reconocido muy pronto la variabilidad y la incertidumbre de los caracteres sacados de estas varias modificaciones: en efecto, las quillas dorsales, muy señaladas en los animales jóvenes que tienen tres, se embotan con la edad, y en la mayor parte de los adultos que tengo a la vista es imposible distinguir si ha habido una ó tres

quillas, muchos individuos teniendo la región vertebral plana y aun un poco cóncava: cuando la salida mediana existe, ella es muy señalada en toda su longitud y el dorso es un poco bombeado transversalmente. El pico es más o menos ganchudo según la edad y los machos viejos lo tienen prolongado en punta robusta, mientras lo es poco en las hembras y es casi mocho y se puede decir escotado en los jóvenes. El color de las mandíbulas varía de un individuo a otro y es rara vez uniforme sin que el sexo intervenga como elemento, y lo mismo sucede con el color del peto. En los cinosternos cogidos en la misma localidad y copulando entre sí, la escotadura posterior del esternón es más ó menos profunda, mucho más en los machos que en las hembras, y en los jóvenes llegan a borrarse completamente; esto es tan cierto que Agassiz (loc. cit., Pl. IV, figs. 9 y 10) representa el joven cinosterno pensilvánico sin la escotadura tan marcada del adulto. La anchura de las valvas del peto es variable, siendo muy grande en unos, muy angosta y casi estaurotipoide en otros, aunque raros con las transiciones entre estos dos extremos. El carácter sacado del apartamiento o del contacto de las láminas axilar é inguinal es tal vez algo más constante (en general hay contacto), y sin embargo, yo he visto un individuo en el cual las dos disposiciones se presentaban una de cada lado. La forma de la charnela ó sutura de la válvula posterior con la pieza mediana fija, parece más general, pero este único carácter es muy poco importante para distinguir una especie. En resumidas cuentas, diré que se ven cinosternos con caracteres pertenecientes a diferentes especies, y que no se pueden referir exactamente a ninguna de las admitidas. El carapacho en los machos es ordinariamente plano por encima en la región vertebral, algunas veces en forma de techo deprimido, y su contorno tiene los costados subparalelos, un poco ensanchado en las axilas y mucho en las ingles; en las hembras, el carapacho es más redondeado como globuloso, con el dorso poco deprimido y el contorno regularmente ovalado. La placa guiar llega por lo común hasta la mitad de la longitud de la valva anterior del peto, y esta valva es siempre más larga que la región fija. Considerando un tipo general, podremos describir como sigue los cinosternos del Valle de México, así como los del Estado de

de Guanajuato, cuyos caracteres generales conocemos ya.

**MACHO.** Carapacho alargado, bastante alto, de costados paralelos, un poco más ancho por delante y mucho más en la región femoral: dorso plano, con ó sin quilla longitudinal media: esternón cóncavo en su tercio posterior, bien escotado posteriormente: escamas axilares é inguinal en contacto, la última bien desarrollada: lámina guiar poco más o menos de la longitud de la mitad de la valva anterior: esta valva más larga que la región fija. Pico ganchudo, con bordes filosos seguidos por una superficie interna plana: cuando la boca está cerrada, estas dos superficies no se tocan, pero el filo de la mandíbula inferior viene a apoyarse sobre el fondo de la ranura superior, de manera que divida, más bien que masque los alimentos. Cola grande y fuerte rematando en una uña robusta, plana por debajo y trunca: la piel de este órgano está sembrada de tuberculitos que forman dos o tres series longitudinales en la parte superior. Patas anteriores bien palmeadas, con cinco uñas fuertes y curvas; su piel está dividida en pequeños rombos, y delante de la muñeca se ven dos láminas transversales córneas, mientras el borde externo del antebrazo lleva un repliegue con seis escamas que llega hasta la base de la quinta uña. Patas posteriores con anchas escamas en el talón, cuatro uñas y un repliegue lateral conteniendo un dedo externo sin uña.

Todas las uñas tienen en su base dos escamitas. Parte superior del cráneo lisa, el resto de la cabeza y el cuello cubiertos por una piel muy laxa que se puede arrugar considerablemente y está dividida en pequeños hexágonos y lleva tubérculos entre los cuales unos forman una especie de cresta longitudinal de cada lado del cuello. Oreja externa apenas visible. Párpados bien desarrollados. Debajo de la barba se ven dos, algunas veces cuatro y aun tres apéndices cónicos cortos. Mandíbulas amarillentas, rayadas de negro; rarísima ocasión de un blanco amarillo sin manchas, y en un caso la superior llevaba rayas mientras la inferior era inmaculada. Parte superior de la cabeza parda negruzca con puntos o líneas amarillas; por grados se va borrando lo pardo hacia los lados, y las partes inferiores son amarillas con puntos negros: el cuello y los miembros

son de un color gris negruzco o pardo-oscuro. El iris amarillo o gris tiene un círculo aplomado en derredor de la redonda pupila, y cuatro puntos negros en cruz sobre el fondo amarillo. Dorso pardo verdoso o leonado, a veces color de chocolate con las escamas rodeadas de negro. Peto amarillo y sus láminas ordinariamente provistas de una faja negruzca en sus contornos; pocos individuos tienen esta región amarilla sin manchas, y en otros es enteramente parda.

**HEMBRA.** Carapacho más convexo, más globuloso, de periferia regularmente ovalada, y poca plana por debajo. Esternón poco escotado o entero hacia atrás. Pico poco ganchudo. Cola corta, pequeña, aunque fuerte y con una uña chica en la extremidad. Lo demás como en el macho.

**JOVEN DE DOS O TRES MESES.** Longitud del carapacho m 025; anchura m 020; altura m013, contorno casi discoidal, cosa de una quinta parte más largo que ancho: dorso en forma de techo aplastado con una cresta longitudinal media, filosa, y otras dos interrumpidas en lo alto de las placas costales: toda esta región granulosa. Esternón siempre cortado transversalmente por detrás, sin escotadura sea cual fuere el sexo, y demasiado estrecho para que el animal pueda ocultar en él sus partes Wandas. Iris blanquecino con cuatro puntos negruzcos. Piel gris de hierro oscuro: no se notan algunas jaspeaduras sino en las mandíbulas. Peto amarillo subido ó anaranjado con una gran mancha negra central. Se distingue claramente el punto de inserción del cordón umbilical. Insertaremos aquí el cuadro sinóptico diferencial de las especies admitidas por F. Bocourt (Journ. Zool. Gervais, t. V, 1876), para discutirlo después y ver lo que podemos aplicar de él a los cinosternos de México.

Dorso	Con una quilla única. Esternón.....	Escotado por detrás: lóbulo anterior más largo que la región fija: placa nugal igual en longitud.....		A la mitad de la primera porción del peso: axilar é inguinal no en contacto.....	rostellum	
		Sin escotadura: su región fija.....	Menos larga que el primer lóbulo: inguinal y axilar.	Al tercio de esta porción: axilar é inguinal al contacto: nugal.....	Muy chica	pennsylvanicum
				Nula.....		hirtipes
	Con tres quillas. Esternón.....	Escotado por detrás, y su región fija tan larga como el lóbulo anterior: axilar é inguinal ligeramente en contacto.....	Separadas: boca blanca.....	En contacto: mandíbulas rayadas de pardo.....		insigum
				Separadas: primera vertebral tan larga como ancha.....		leucostomum
			Separadas: primera vertebral más ancha que larga.		agilis	
Sin escotadura: inguinal y axilar...	Separadas: placa vertebral anterior...	Más larga que ancha: escamas del disco casi lisas; región fija del esternón más corta que la primera porción.....			atlantum	
		Tan larga como ancha: escamas del disco fuertemente estrías: parte fija del esternón tan larga como su primera parte.....			mesatum	
		en contacto: primera placa vertebral más larga que ancha: porción fija del esternón menos larga que el lóbulo anterior.....			oblongum	

El mismo autor conviene (pág. 4, loc. cit.) en que “al examinar con atención los cinosternos se ve que las especies hasta hoy conocidas se refieren a tres formas “específicas, representados por el *C. pennsylvanicum*, *C. leucostomum* y *C. scorpioides*: estas especies siendo así repartidas en tres grupos, es difícil, sin un estudio comparativo de todas sus partes, asignar a cada una de ellas caracteres propios para distinguirlas de los individuos típicos que se acaban de citar.”

Esta dificultad proviene de que las diferencias son tan poco señaladas y tan variables que Gray mismo (Synopt. catal. rept., tortoises: 1844, p. 32) da por sinónimos del *Cin. scorpioides* los siguientes: *C. Shavianum*, *longicaudalum*, *brevicaudatum*, *pennsylvanicum*, *var. de Sliaw*, *tricarinata* y *Betzii*. Agassiz (loc. cit.) considera *C. oblongum*, *Doubledayi* y *leucostomum* como var. de *pennsylvanicum*. Podríamos multiplicar las citas, más nos limitaremos a las reflexiones siguientes: considerando el *hirtipes* como simple anomalía del *pennsylvanicum* sin placa nugal, nos quedan el *rostellum*, *pennsylvanicum*

y *leucostomum* para los que se parecen más a los individuos del Valle de México; pero el *rostellum* es una hembra joven aún no bien caracterizada que yo mismo remití a Bocourt y pertenece a la especie *guanajuatense*; el *leucostomum* se confunde por transiciones con el *pennsylvanicum*; en fin, el *Shavianum* se distingue de otros vecinos únicamente porque el carapacho no tiene hacia atrás una inclinación rápida.

Nos queda, pues, por vía de exclusión, la especie *Cinosternon pennsylvanicum*, Gmelin (*Thyrosternum de Agassiz*), a la que parecen referirse como variedades todos los individuos del Valle de México y los del Estado de Guanajuato. En cuanto a las otras especies que campean en el cuadro de Bocourt, ellas son tan poco caracterizadas, que yo he visto ejemplares con caracteres reunidos del *pennsylvanicum* y *rostellum*; otros entre *rostellum* y *leucostomum*; otros, en fin, participando de las distintivas de *rostellum*, *leucostomum* y *Effeldtii*, sin que fuese posible decir exactamente a cuál de estas formas se debían referir. El C. *Berendlianiim*, Cope, de Tabasco, parece, sin embargo, una buena especie.

### *Onychotria mexicana*

Pasemos ahora a la familia de las Emidoideas, Ag., a que pertenece el segundo quelonio que tuvo a bien comunicarme con su acostumbrada benevolencia y amabilidad mi amigo el Prof. Jesús Sánchez, Director del Museo Nacional de México.

Hemos dado ya la definición de la familia: ésta en la clasificación de L. Agassiz (loc. cit.) contiene las subfamilias siguientes: *nectemidoideas*, *deiroquelioideas*, *evemidoideas*, *clemmidoideas* y *cistudininas*: en esta última división se coloca el individuo de que se va a tratar. Las Cistudininas se reconocen en que el cuerpo es muy corto y alto, ligeramente oblongado, casi redondo; el peto es ancho y plano, movable en su punto de unión con el carapacho, y sobre sí mismo por la sutura transversal mediana; la comisura es angosta; las patas son apenas palmeadas. Según Agassiz, esta subfamilia consta de un solo género, *Cistudo*, Flem. La tortuga de hablamos presenta algunas

particularidades que han parecido a Gray de bastante importancia para colocarla en un género nuevo al que ha impuesto el nombre de *Onychotria*. Agassiz (loc. cit., pág. 445) le llama *Cistudo triunguis* y rechaza el género creado por Gray bajo el pretexto de que el dedo externo posterior va desapareciendo de una manera muy gradual (¿entonces para qué llamarla triunguis?) Por otra parte, se ha hecho de este quelonio una simple variedad del *Cistudo virginea*, Grew (*carotina* de los autores), pero se pueden notar entre ellas las diferencias siguientes:

<i>Onychotria mexicana</i> , Gray	<i>Cistudo virginea</i> , Grew
Patatas propias para la locomoción terrestre.	Patatas propias para la marcha y la natación.
Línea de unión de las placas costales y limbares uniforme, sin ángulos.	Línea de unión de las costales y limbares con ángulos, sobre todo detrás de las primera, segunda y tercera costales.
Corte transversal en forma de techo deprimido: curva longitudinal regularmente arqueada.	Dorso plano ó bien convexo redondeado, y más ó menos deprimido.
Quilla longitudinal vertebral muy aparente en toda su extensión	Quilla dorsal poco visible sobre las primera y quinta placasa vertebrales.
Límbo muy arremangado sobre todo hacia atrás.	Límbo muy arremangado solamente encima de los miembros.

Creo, en consecuencia, que se debe mantener el "género de Gray: en cuanto al nombre específico, mexicana, tiene la prioridad sobre el de Agassiz.

*Onychotria mexicana* (Gray, Proc. 7,001. soc. 1849). Sinonimia: *Cisludo iriunguis*, Ag.—*Cisl. virginea*, var., C. et Au o. I.)um., Catal. méttl. rept. Mus. página 7<sup>1</sup>.

Descripción - Carapacho: Longitud 0<sup>m</sup>145; anchura en medio 0<sup>m</sup>103; en la región axilar 0<sup>m</sup>093; en la región inguinal 0<sup>m</sup>11; altura en medio de la tercera escama vertebral 0<sup>m</sup>067.

1. Nota. Como se ve por lo que precede, los Cinosternos de la mesa central, y tal vez todos los de los Estados Unidos Mexicanos, exigen una revisión que no podrá verificarse sino en vista de numerosas muestras de sexos y edades diferentes, con la indicación exacta de las localidades, y el examen de las partes blancas así como el de los carapachos. Entonces solamente se podrá afirmar si existe o no una sola especie y razas locales, o bien si hay varias especies. Los individuos que yo he estudiado vivían en los mismos puntos y muy probablemente se unían entre sí, lo que es ya una presunción en favor de la unidad específica. Sirva esta nota para disculparme de los detalles en que he creído deberme extender para dar algo de luz en la historia de los Quelonios del Valle de México.

El carapacho visto de perfil es muy convexo, y en su mitad posterior las escamas del limbo forman una ranura: el dorso está uniformemente arqueado, y visto de frente, tiene la forma de un triángulo de costados curvos. En medio del dorso y en toda su longitud se nota una quilla plana muy desprendida. La placa nucal es muy anoosta: visto por encima, el carapacho se ensancha hacia atrás por encima de los muslos y va redondeándose insensiblemente hacia adelante. El peto es más ancho en la región inguinal que en la axilar. La cabeza, con hocico vertical y alto, está muy comprimida delante de los ojos, y el pico, no escotado, no se prolonga hacia abajo. Las patas anteriores tienen cinco uñas, de las cuales la más grande es la interna, y las posteriores tienen tres solamente, siendo también más grande la interna: en el ejemplar embalsamado no he podido distinguir membrana ninguna interdigital, y únicamente un repliegue en la parte posterior de las patas traseras. La cola es cónica y bastante corta. Los otros caracteres son los del Cistudo.

El espaldar es pardo claro con fajas pardas pequeñas. El peto es amarilloso con las escamas rodeadas de color pardo. Las patas delanteras son negras, cada escama adornada de un grueso punto amarillo: por debajo algunas de estas manchas tienen el aspecto de pupilas. Patas posteriores pardas, sin manchas. Uñas pardo claro.

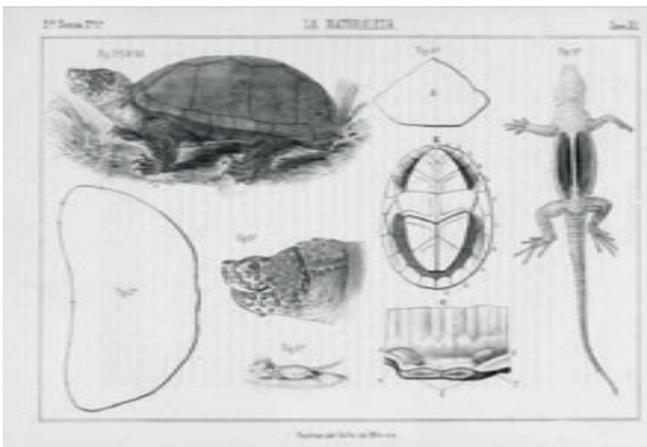


Figura12. Reptiles del valle de México  
(tomado de *La Naturaleza* (1869) , Vol.I , pag.109).

### Saurios

Para distinguir con seguridad los Saurios en general, necesitamos dar sus caracteres algo pormenorizados, pues de lo contrario un observador poco experimentado podría confundir algunos de ellos con ciertos Ofidios.

Los Saurios tienen ordinariamente cuatro miembros, pero algunos no tienen más que dos (*Chirotos*), o aún carecen de ellos (*Anguis*): sin embargo, en todos sin excepción se encuentran los huesos del hombro y de la pelvis. Los párpados existen siempre, aunque algunas veces (*Geckotideos*) estén reducidos a un repliegue de la piel rudimentario. Es raro que no se pueda distinguir el tímpano; sin embargo, algunos saurios mexicanos, como las *Holbrookia*, tan parecidos a los Escelóporos, tienen este órgano oculto. Las dos ramas de la mandíbula inferior están unidas por una verdadera sinfisis, y de consiguiente poco dilatables. Los dientes están pegados al lado interno de las mandíbulas en los pleurodontos, o colocados sobre el filo de ellas en los acrodontos; nunca se observan dientes con canal; no es raro encontrar estos órganos en la región palatina. Los huesos del cráneo están unidos entre sí de una manera bastante firme para no permitir sino ligerísimos movimientos, y de consiguiente, la ampliación necesaria de la boca para la penetración de alguna presa voluminosa se efectúa casi enteramente por la extensión de la piel de la garganta; estos reptiles mastican generalmente más o menos sus alimentos. La forma de la lengua es muy variable, y ha dado lugar a clasificaciones fundadas sobre ella, pero no parece este un carácter de primera importancia, y de consiguiente, preferimos otros más naturales y de más fácil aplicación. En cuanto a la cloaca, es transversal, y hay dos penes como en los Ofidios.

Bastará para nuestro objeto una breve indicación sobre la clasificación de los Saurios. Las divisiones que adoptaremos son las siguientes: Iguánideos, Varanideos, Traquidermideos, Gecotideos, Camaleonideos, Lacertideos, Escincoideos, Calcidideos. Los Varanideos y Camaleonideos pertenecen al antiguo continente. Los Traquidermideos (*Heloderma*), Gecotideos (*Phyllodactylus*) y Escincoideos (*Eumeces*) parecen faltar en el Valle de México: por este motivo nos ceñiremos a dar los caracteres diferenciales de los Iguanideos,

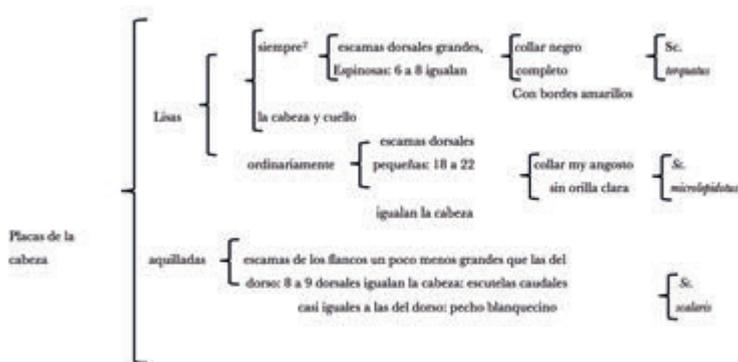
Lacertideos y Calcidideos, que tienen representantes en este punto del país. IGUANIDEOS: parte superior de la cabeza cubierta de escamas delgadas, piel escamosa, escamas libres en su borde posterior, dedos libres. LACERTIDEOS: cráneo protegido por láminas, escamas imbricadas, las dorsales frecuentemente granuliformes y las vertebrales cuadradas y más grandes. CALCIDIDEOS: cráneo con láminas, escamas dispuestas en verticilos en derredor del cuerpo; ordinariamente un repliegue de la piel en los flancos.

Los Iguanideos tienen una lengua carnosa, más o menos deprimida, con papilas, desprovista de vaina y libre solamente en su extremidad. Los ojos están provistos de párpados bien desarrollados, principalmente el inferior. La parte superior de la cabeza no lleva grandes placas córneas y planas, sino escamas simples que las más veces son muy poco superiores en tamaño a las del dorso. Las escamas del cuerpo no están verticiladas ni hay tampoco grandes láminas cuadradas debajo del vientre. Los iguanídeos Americanos son pleurodontos, a lo menos no recuerdo que se conozca entre ellos algún acrodonto, y la herpetología de Dumèril y Bibron no menciona ninguno. Los dedos son todos libres y armados de uñas; en algunos se ve una pequeña dilatación debajo de la penúltima falange. Inútil sería, y por lo demás ajeno de este trabajo, el citar aquí todos los géneros comprendidos en esta gran división de los Saurios, pues sólo dos están representados en el Valle de México: los *Esceloporos* o Lagartijas espinosas, y los Tapayas o Camaleones, que no se deben confundir con los legítimos camaleones del antiguo orbe, que son totalmente diferentes.

Género *Esceloporo*. (*Sceloporus*, Wieg. Erpet. Mexic., 1834).  
Sinon. *Tropidolepis*, Cuv.; *Tropidurus* (partim), Wagl.

CARACTERES.- Cabeza corta, deprimida, redondeada por delante: una escama occipital bastante grande y uñas grandes supraoculares. Paladar sin dientes. Parte inferior del cuello sin repliegue, pero de cada lado un hundimiento oblicuo de la piel. Tronco corto, deprimido, con escamas imbricadas y provistas de quilla en el dorso y lisas debajo del vientre. Ni cresta dorsal ni caudal. Cola gruesa, no muy larga, deprimida en su base y redonda

Un excelente trabajo ha sido publicado por el Prof. E. D. Cope (Twelfth contrib. to the Erpet. of trop. Am. and Mex., 1885, p. 393) sobre la clasificación de los esceloporos. Este eminente naturalista da en su cuadro sinóptico la característica distintiva de treinta especies: no conviene reproducir aquí este estudio tan completo como claro, no habiendo más que tres de estas especies en el Valle de México (nunca he obtenido de este punto el *Sceloporus spinosus* tan común en Guanajuato). Todos ellos tienen 10 o más poros femorales y las escamas de los flancos no son granulosas.



1 *Sceloporus scalaris*, Wicgm. *Erp. Mex.*, 1834, p. 32, tab. 8. Sinon. *Tropidolepis scalaris*, D. B. *Erp. gén.*; *Sceloporus scalaris*, Baird, Bocourt, Cope, etc.

**CARACTERES.** Especie de tamaño mediano con placas cefálicas aquilladas o rugosas, con un surco frontal y una ligera cavidad prefrontal. Dos escamas en forma de caballote de cada lado del canthus rostral arriba. Escamas supra-oculares en tres series longitudinales, siendo más grandes las internas. Placas frontales enteras. Margen auricular anterior débilmente denticulado. Escamas dorsales romboidales, con quilla, apenas escotadas: nueve de ellas igualan la longitud de la cabeza (tomada entre la punta del hocico y el contorno posterior de la placa occipital).

2. Cuando si lo están, dicha disposición no es más que parcial, y sólo se observa bien en la cola.

Escamas de los flancos una cuarta parte menos grandes y con una quilla dirigida hacia atrás. Escutelas de la cola aproximativamente del tamaño de las escamas dorsales; 13 u 17 poros femorales en línea no interrumpida.

Long. tot. 0<sup>m</sup>165. — Cabeza 0<sup>m</sup>014. — Cuerpo (de la barba al ano) 0<sup>m</sup>070. — Cola 0<sup>m</sup>095. — Tibia 0<sup>m</sup>015 (F. Boc., Miss. scientif. Mex.)

El dorso es de un color pardo o gris: una ancha línea longitudinal en medio, de un color mucho más claro, y de cada lado otra línea angosta amarilla; entre la de en medio y las laterales hay desde la nuca hasta el principio de la cola una doble serie de manchas arqueadas, como barrotos de escalera casi negras, convexas hacia atrás donde están ribeteadas de amarillo; estas manchas se convierten en una serie de puntos angulosos encima de la cola. En los flancos, debajo de las líneas laterales hay otras manchas parecidas a las del dorso y separadas del vientre por otra línea amarilla menos aparente debajo de la cual se notan algunos puntos semi-lunares. El vértice de la cabeza es pardo rojizo con una mancha negruzca sobre las internasales, otra transversal delante de los ojos, y otras tres colocadas sobre la interparietal y los ángulos posteriores del cráneo: un puntito blanco se nota sobre la interparietal. Las partes inferiores del cuerpo son de un blanco amarillento o dorado: se observan en la garganta unas líneas oblicuas negras; en los machos hay de cada lado del vientre una larga mancha azul matizada o no de negro. En el hombro, en el nacimiento del brazo, se nota un punto negro, cuyo centro está ocupado por otro azul. La axila es generalmente de un rojo ladrillo. Los cuatro miembros llevan fajas transversales curvas, negruzcas, listadas de amarillo.

**VARIETADES.** A. Partes superiores pardo-oscuro sin manchas ni rayas, tirando a rojizo hacia los lados: flancos mezclados de amarillo: garganta negra con puntitos azules: vientre negro azul con una línea mediana blanca: un collar blanco muy an gosto: partes inferiores de los miembros negras con manchas blancas: cola blanco—rosado por debajo.— B. Dorso y flancos color ahumado con sus manchas y dos líneas laterales visibles, pero sin faja longitudinal

mediana: cabeza unicolora: mancha del hombro con una línea blanca por detrás: fajas azules abdominales muy poco señaladas.

**COSTUMBRES.** Estos esceloporos habitan de preferencia los parajes descubiertos y provistos de plantas bajas y no los pedregales, y son poco arborícolas: corren medianamente bien y no es difícil alcanzarlos: cuando muerden lastiman muy poco. Se alimentan, como todos sus congéneres, de pequeños insectos, principalmente de coleópteros y ortópteros. Las hembras son más esbeltas y tienen la cabeza más chica que los machos. Habitan el Valle de México, Guadalajara y Estado de Guanajuato.

2. *Sceloporus microlepidotus*, Wicgm., Erp. Mex., 1834, p. 51. *Sinon.* *Tropidolepis microlepidotus*, D. B.; Gray. *Sceloporus microlepidotus*, Fitz., Doc., Cope.

**CARACTERES.** Placas supracefálicas ordinariamente lisas: escamas prefrontales convexas. Aristas del canthus rostral con dos escutelas. Placa occipital rodeada por detrás por una hilera de escamas un poco mayores que las anteriores del cuello. Escamas supra-oculares formando tres series longitudinales, a veces 4 o 5, cada escama hexagonal y casi tan ancha como larga. Borde anterior de la oreja con una denticulación de escamitas planas y agudas un poco más grandes que las que las preceden. Escamas dorsales pequeñas, romboidales, aquilladas, en 66 a 79 series oblicuas desde la nuca hasta el nivel posterior de los muslos; 18 a 21 de ellas igualan la longitud de la cabeza. Escamas abdominales y laterales algo más pequeñas; quillas de los flancos dirigidas oblicuamente hacia arriba (y hacia atrás). Cola protegida por escutelas con una quilla saliente, una vez mayores que las dorsales; 15 a 22 poros femorales.

Long. tot. 0<sup>m</sup> 140.—Cabeza 0<sup>m</sup> 014.—De la barba al ano 0<sup>m</sup> 061.—Cola 0<sup>m</sup> 079.—Tibia, 0<sup>m</sup> 015. (F. Bocourt, loc. cit).

El color es muy variable; como tipo podremos dar el siguiente: Partes superiores de un verde ceniciento uniforme: sobre el occipucio y cuello dos fajas negras transversales que en sus extremidades se unen en ángulo recto con otras dirigidas a los lados de la cabeza y de la nuca, formando, así como dos herraduras angulosas incluidas la una en la otra. Sobre el dorso, una doble serie de 4 o 5 rayas

transversales pardo-oscuro. Cola anillada de pardo-oscuro. Flancos rojo ladrillo con manchitas negruzcas y azules. Garganta amarillo de oro con uno que otro punto azul. Vientre color de cobre claro, ostentando de cada lado en los machos una hermosa faja longitudinal azul das transversales. La hembra tiene el vientre de un blanco amarillento sin manchas.

**VARIEDADES.** Algunos son por encima de un pardo verdoso; otros son de color café y otros de color de tierra: la garganta lleva puntitos blancos o azules: los hay que en lugar de las rayas transversales tienen únicamente algunos puntos pardos en el dorso. Algunos individuos tienen los flancos manchados de blanco y amarillo y por esta particularidad se asemejan al *Sceloporus pleurostictus* de Wiegman, que este autor considera como variedad del *Sc. grammicus*: por lo demás, estas dos especies son muy parecidas.

**COSTUMBRES.** Este esclóporo es característico de los alrededores de México. Se ve en grande abundancia sobre los árboles del camino de Chapultepec, y cerca del acueducto. Es muy ágil y bastante difícil de atrapar, pero su costumbre de treparse en línea recta sobre los árboles, me ha permitido coger bastantes en muy poco tiempo. Cuando yo veía uno desde lejos, me acercaba al árbol por el lado opuesto, mientras otra persona observaba a cierta distancia el reptil: entonces alzaba yo la mano hasta que mi compañero me hiciera señas que estaba al nivel del lugar ocupado por el esclóporo: en este momento lanzaba rápidamente la mano detrás del árbol y rara vez erraba al animalito.

3. *Sceloporus torquatus*, Green y Peale, Journ. Ac. Phila. 1827—28. Sinon. Tecoixin, Hz; *Sceloporus torquatus*, Wiegman.; *Tropidolepis torquatus*, Gray, D. B., Fitz.

**CARACTERES.** Grande especie con placas supracefálicas lisas (en algunos individuos las he visto como puntuadas y casi rugosas). Dos escutelas en chaflán arriba del *canthus rostralis*. Escamas supra-orbitarias variables, con frecuencia más anchas que largas. En el borde anterior de la oreja, tres o cuatro grandes escamas planas y puntiagudas. Escamas dorsales grandes, romboidales, denticuladas y su quilla terminando en una punta medianamente

larga; cinco o seis de ellas igualan la longitud de la cabeza; las ventrales lisas y la mitad más chicas. Cola cubierta de escamas aquilladas casi tan grandes como las del dorso. Miembros gruesos. Doce a diez y siete poros femorales.

**MEDIDAS DE UN INDIVIDUO MEDIANO.** Long. tot., 0<sup>m</sup>21; cabeza y cuerpo, 0<sup>m</sup>08; cola, 0<sup>m</sup>13; tibia, 0<sup>m</sup>02. El macho tiene en general las regiones superiores del cuerpo de un verde aceitunado con visos cobrizos o pardos; la parte media del dorso lleva una doble serie de manchas oscuras con el borde posterior blanquecino; los lados están manchados de negruzco. Cabeza negra en su parte superior y detrás de los ojos. Debajo del cuello se ve un ancho collar negro que cubre los hombros y cuyas extremidades se unen sobre el dorso a un par de manchas negras, de manera que se le puede considerar como completo: este collar está limitado atrás por unos puntos blanquicinos y por delante por una zona azul muy bajo; este último color forma detrás del ojo una línea corta y a los lados se continúa hasta el ángulo de la boca (nótese que algunas veces el collar está rodeado por una lista amarilla); la nuca lleva una mancha negra en forma de herradura, de concavidad anterior: en el vértice de la cabeza se notan dos puntos blancos. Las mandíbulas están coloradas de blanco y negro. La garganta es de un magnífico azul ultramar rodeado de negro y la barba blanca. El pecho y una faja en medio del abdomen son blancos con manchas negras. Los flancos son un poco más claros que el dorso. Los lados del vientre ostentan una hermosa mancha azul ultramar rodeada por su parte interna de una faja negra que sigue cubriendo las ingles. Los miembros se parecen al dorso, pero su color es más cobrizo y se distinguen unas rayas transversales negras por encima: por debajo son de color de carne de salmón claro: de este mismo color es la parte inferior de la cola, mientras la superior es parda con medios anillos más oscuros. La hembra carece de las manchas azules y negras del vientre. El iris del ojo es color cobre.

**VARIETADES.** Las regiones superiores son a veces de un verde negruzco, uniforme, y no se ven indicios de fajas oscuras sino sobre las patas y la cola: el collar negro es perfecto. Algunos individuos,

sobre todo jóvenes, tienen el dorso café con cuatro series longitudinales de manchas blancas que se continúan sobre el cuello. Una raza muy interesante que yo he encontrado con mucha frecuencia en Tupátaro, Guadalajara, y Soyaniquilpañ, y me ha sido enviada también de la hacienda de la Noria por mi amigo Epifanio Jiménez, es la que Baird y Girard han considerado como una especie distinta y llamado *Sceloporus poinsetti* (Proc. Ac. Phil. 1852). Además de su collar negro limitado por una ancha zona amarilla, y de la maculatura abdominal usual en los machos, se ven dos fajas longitudinales rojas sobre el dorso, y en general el pecho está recorrido transversalmente por tres rayas negras. En cuanto al *Sceloporus formosus* de Wiegman, parece que no es más que un Escelóporo de collar con garganta amarilla: esta particularidad es de poco valor, pues yo he visto esta región variar de color en el *Escelóporo grámico*, siendo amarillo de oro en unos y azul celeste en otros. Una forma muy particular es la siguiente, que describiremos separadamente porque el profesor Cope la considera como especie distinta.

*Sceloporus melanogaster*, Cope. Twelfth contr. to the Erpetol. of tropical Amer. 1885, p. 400.

**CARACTERES.** Escamas dorsales en series paralelas grandes, seis de ellas iguales a la longitud de la cabeza, todas aquilladas y con punta fuerte. Escamas laterales más chicas y disminuyendo gradualmente de tamaño hasta las abdominales, que son las más pequeñas: las ventrales laterales mucronadas y escotadas, pero sin quilla. Una sola escama encima del *canthus rostralis* que toca la ancha subnasal (*en la descripción de un individuo que yo le remití, el autor dice que tiene dos escamas cantales, lo que disminuye la importancia de este carácter*); en lugar de la anterior hay una pequeña escama plana. Una hilera de cinco grandes placas supra—oculares separada por otra menos ancha de las supra—orbitales y por dos más pequeñas de las supraciliares. Escamas auriculares grandes. Diez y ocho poros femorales. Escamas frontales lisas, la anterior no dividida: dos parietales. Pie posterior corto, apenas igual a la cabeza, incluso el meato auditivo. Encima color verde mar, con una ancha faja mediana en el dorso, aceitunada. Un collar nucal negro ocupando

dos escamas en anchura, con un gran borde amarillo: el borde anterior está dividido por tres estrías longitudinales del color del fondo sobre las hileras vecinas de escamas. Vértice aceitunado obscuro. En los labios, tórax y medio del abdomen, extendiéndose sobre las ingles, se ve un color negro: barba, garganta y lados azules. El collar es la continuación del negro del tórax.

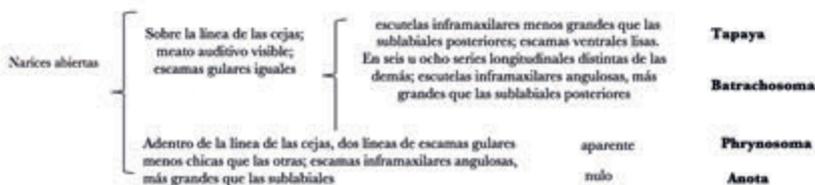
Long. de la cabeza y cuerpo hasta el ano, 0<sup>m</sup>116; long. de la cabeza hasta el borde posterior del meato auditivo, 0<sup>m</sup>028; long. de la pierna posterior, 0<sup>m</sup>068; del pie posterior, 0<sup>m</sup>31; de la tibia, 0<sup>m</sup>026 (Cope, loc. cit.). Poco tengo que agregar a esta excelente descripción. Este esclóporo no es de Guanajuato, como lo piensa el autor, porque yo fui el que se lo remitió sin indicación de localidad; todos los que he visto venían de México y la Noria (Michoacán), o de Tupátaro, cerca de Cuernavaca. Tengo uno de ellos con el dorso negro atravesado por cinco o seis fajas blancas; otros tienen estas fajas pardas y corridas oblicuamente sobre los flancos: en todos, los miembros están rayados transversalmente de pardo por encima.

**COSTUMBRES.** El esclóporo de collar habita, sobre todo, entre las piedras, en los muros viejos, en los magueyales: es bastante torpe, y la única dificultad que hay en cogerlo consiste en lo espinosísimo de sus escamas y la fuerza de sus patas con que trata de libertarse: por lo demás, aunque los hay muy grandes, no muerden con fuerza. En cautividad se alimentan de insectos.

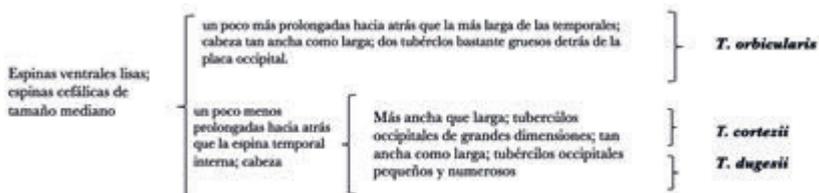
El segundo género de Iguanídeos que tenemos que estudiar es el de los vulgarmente llamados Camaleones. Estos reptiles pertenecen a la familia de los Frinosomianos, cuyos caracteres son los siguientes: cabeza corta, alta en su región posterior, donde se ven, así como a los lados, unas gruesas espinas. Escamas cefálicas poligonales, rugosas y pequeñas, una occipital redonda. Frente formando una especie de plataforma redondeada por delante y terminada hacia atrás y a los lados por una pirámide. Detrás de la oreja un grueso repliegue de la piel como a modo de pabellón rodeado de escamas cspinosas. Paladar sin dientes. Un pliegue transversal de la piel debajo del cuello. Cuerpo corto, ovalado, deprimido, casi orbicular en las hembras, rodeado de una o dos

series de escamas planas y agudas, Dorso con tubérculos triedros en medio de pequeñas escamas imbricadas. Escamas abdominales lisas o aquilladas. Miembros cortos, dedos poco desarrollados. Cola cuando más del largo del cuerpo, y a veces mucho más corta, ancha en su base. Poros femorales bien aparentes en los jóvenes.

Los géneros admitidos en los Frinosomianos se pueden repartir como lo indica el cuadro sinóptico formado por Bocourt (Miss. Sc. Mex.)



El camaleón de México pertenece al género *Tapaya*, cuyos caracteres están comprendidos tanto en la descripción como en el cuadro precedente. Entre sus diferentes especies el Sr. Bocourt admite el *T. orbicularis* con dos variedades no siempre fáciles de reconocer: he aquí su diagnóstico:



*Tapaya orbicularis*. (Hernz.), Cuvier. Sinon. Tapayaxin, *lacerta orbicularis*, Hz., 1631; Lin., 1789; *Tapaya orbicularis*, G. Cuv. 1817; Girard; *Phrynosoma orbiculare*, Wagl., Wiegman; D. B.; Gray, etc.

CARACTERES.—Cabeza gruesa, tan ancha como larga desde el hocico hasta la extremidad de una de las espinas occipitales; estas espinas de tamaño mediano; las del occipucio horizontales y un poco más prolongadas hacia atrás que la más larga de las temporales. Dos tubérculos bastante gruesos detrás de la placa occipital. Escamas abdominales lisas y cuadradas. Diez y seis a

a veinte poros femorales. Cola formando los dos quintos de la longotud total, y en los machos gruesa en su base y provista de dos escamas post—anales. Periferia del abdomen ocupada por una hilera de 23 a 30 escamas triedras agudas. Otras dos o tres en el hombro. Tibia no tan larga como el intervalo entre el hocico y la base de las espinas occipitales.

Long . tot., 0<sup>m</sup>13; anch., 0<sup>m</sup>045; cabeza, 0<sup>m</sup>02; cuerpo, 0<sup>m</sup>06; cola, 0<sup>m</sup>05.

La coloración más ordinaria es la siguiente: cabeza pardo rojo, dorso del mismo color, algo café hacia los lados, detrás de la cabeza dos grandes manchas negras, en medio del dorso una faja longitudinal medio ceniza, y de cada lado de ella tres manchas transversales negras cercadas de amarillo claro, sobre todo por atrás; sobre la pelvis dos manchas iguales, y tres o cuatro anillos en la cola. Los miembros del color del cuerpo, llevan fajas transversales pardas o más bien manchas irregulares. Abdomen y parte inferior de los miembros, anaranjados; la garganta más deslavada, así como la cola por debajo: vientre y garganta sembrados de manchitas negras irregulares. Estos colores varían bastante aun en el mismo individuo que puede pasar de un tinte amarillo de ocre claro a un pardo más o menos obscuro, según está dormido o despierto, excitado o en calma, en sombra o al sol: el vulgo pretende que los colores cambian con el terreno que habitan los camaleones, lo que es inexacto. Hay individuos sin manchas abdominales. Los recién nacidos son de un color mucho más pálido y sus manchas poco perceptibles; la cabeza es globulosa y muy grande relativamente al cuerpo.

VARIETADES. La variedad A, *Tapaya Cortezi*, (Aug. Dum. y Boc., primera entrega de la Com. Sc. Mex., 1870, tab. XI, fig. 2, 2. ) y la B,<sup>a</sup> *Tapaya Dugesii* (id., id., fig. 3, 3 ) no necesitan descripción particular, pues se pueden reconocer con el cuadro diferencial arriba citado.

COSTUMBRES. Habitan el Valle de México, Guadalajara, Guanajuato, Zacatecas y otros puntos. Se alimentan de lamelicorneos, blapsídeos, carábicos, cíclicos, orugas y langostas, y algunas veces se les encuentra el estómago literalmente relleno de estos insectos.

Cuando se les molesta tragan aire y se hinchan hasta adquirir una forma casi esférica; por lo demás, nunca intentan morder y corren con bastante torpceda. Si los rasca uno sobre un costado, se inclinan hacia este lado levantando el otro, como dando muestras de placer. En cautividad es raro que se consiga hacerlos comer. En Abril y Mayo las hembras contienen un número de pequeños desde 15 hasta 24, envueltos en unas membranas delgadas, y muchas veces nacen sin envoltura: al abrir una hembra a mediados de Mayo, los chicos, desembarazados de su membrana, echaron luego a correr, de manera que este reptil parece vivíparo, o a lo menos lo es con frecuencia. Los recién nacidos tienen cosa de 0<sup>m</sup>035 de longitud total, y la cola sola 0<sup>m</sup>011. Se dice vulgarmente que lloran sangre; este fenómeno no es frecuente pero varias personas lo han presenciado y yo lo he observado tres veces, una en que destruí la medula espinal con una aguja al nivel del cuello, y otras dos únicamente al tocar al animal; estas observaciones vienen citadas por Brehm, “Merveilles de la Nature,” Reptiles, edición francesa por E. Sauvage, y me es muy grato agregar aquí el testimonio de mi buen amigo el Dr. Jesús Sánchez, quien relata un hecho semejante en el periódico *La Naturaleza*, 1886, pág. 323; Hernández, Wallace y otros afirman lo mismo. Esta sangre es proyectada a la distancia de 23 a 30 centímetros, o bien mana simplemente del ojo, y su cantidad puede llegar a media cucharada cafetera: por más que yo haya buscado, no me puedo explicar el mecanismo de este fenómeno, pero me inclino a creer que el líquido proviene de la arteria angular.

ADICION A LA *Tapaya orbicularis*. He visto un individuo procedente del Valle de México, y me llamó inmediatamente la atención por lo largo de su cola. Después de un minucioso examen encontré que todos sus caracteres y proporciones corresponden a los de la *Tap.orbicularis* tipo, a pesar de que la cabeza era un poco menos ancha, pues en el tipo esta dimensión es igual a  $1 + \frac{1}{4}$  de la longitud tomada desde la punta del hocico hasta el occipucio (exclusive las espinas), mientras que en el que describo ahora la anchura es de  $1 + \frac{1}{5}$  de esta medida. Pero la diferencia principal consiste en que en el tipo la cola junto con el sacro tienen tres veces la longitud de la cabeza, mientras en el otro estas mismas partes

contienen  $3 \frac{1}{2}$  veces esta medida. Si esta particularidad se encuentra en otros individuos, propongo establecer una cuarta variedad de *Tap. orbicularis* con el nombre de *Tapaya orbicularis longicaudatus*.

### Lacertídeos

La segunda división de los Saurios de que tenemos que ocuparnos, es la de los lacertídeos representados en México por una sola especie.

Los Lacertídeos tienen el cuerpo alargado, tetrápodo, y cuatro o cinco dedos libres y desiguales; la cola es larga, verticilada, cónica; el cráneo está protegido por placas córneas poligonas; el tímpano es distinto; el vientre está cubierto por grandes escamas cuadradas; la lengua es libre, deprimida, protráctil, escotada o hendida en la punta, y rara vez envainada en su base. (D. B., Erp. gén. V, 5).

Entre los numerosos géneros que comprende esta división encontramos el de las lagartijas llaneras, el único que habita el Valle.

GEN. *Cnemidoforo* (*Cnemidophorus*, Wagl., Wieg., D. B.).

CARACTERES. Lengua desprovista de vaina basilar, medianamente larga, dividida en su extremidad en dos filamentos lisos, con papilas escumiformes, romboidales, subimbricadas. Paladar ordinariamente con dientes. Dientes intermaxilares cónicos, simples, no huecos; los maxilares comprimidos, siendo simples los anteriores y tricúspides los posteriores. Orificios nasales abiertos en la placa naso-rostral sola o entre ella y la naso-frenal. Párpados desarrollados. Tímpano distinto, tendido adentro del borde de la oreja. Un doble o triple pliegue transversal debajo del cuello. Láminas ventrales cuadriláteras, planas, lisas, poco o nada imbricadas, en quincuncio. Unas grandes escutelas debajo de las piernas. Unos poros femorales. Cinco dedos algo comprimidos, sin quilla por debajo, en cada pata. Cola ciclotetrágona (D. B., loc. cit., p. 123). Este género es muy afín al *Ameiva*, cuyos representantes habitan las tierras cálidas, y realmente no se distingue éste de aquél sino en que el último está caracterizado por una lengua envainada en la base.

*Cnemidophorus sexlineatus* (Daud., Lin., Gmel.) Dum. et Bib.

**CARACTERES.** Ocho series longitudinales de láminas ventrales. Nariz abierta en una sola escama. Placa post-naso-frenal entera. Cuatro escudetes supra-oculares. Tercera laminilla de la ceja algo más larga que las otras. Tres y a veces cinco escutelas parietales. En este último caso las laterales muy pequeñas. Escamas mediogulares medianas. Tres placas preanales. Poros femorales 15 a 22. Seis líneas amarillas recorriendo longitudinalmente el cuello y tronco. Región externa del brazo cubierta por cuatro o cinco series longitudinales de escamas; las anteriores un poco más grandes. Sobre lo alto del antebrazo hay cinco hileras de escamas que al llegar a la muñeca se reducen a dos o tres. Debajo de los muslos se cuentan nueve o diez series de escutelas y hacia la rodilla no más tres. Las tibiales en tres series. Escamas del dorso, flancos, cuello y parte superior de los miembros posteriores granuladas. Cola muy larga cubierta de escutelas rectangulares, aquilladas, menos al principio de la cara inferior. Tibia apenas más larga que el espacio comprendido entre la punta del hocico y el borde posterior de la placa interparietal. La coloración varía con el sexo y la edad. La pupila es oblicua.

Los jóvenes se parecen todos a las hembras. Los machos grandes y muy adultos son generalmente de un color pardo por encima, pasando a rojo sobre los flancos, y todas estas partes están sembradas de puntos amarillo claro o algunas veces de grandes manchas irregulares. La cabeza es de un rojo ladrillo moreno, por encima, y el cuello rojo a los lados y verduzco en medio. La cola es parda, algo teñida de rojo en la extremidad. La garganta es de un rojo ladrillo más o menos subido. El abdomen es azul con manchas negras. Las mandíbulas llevan un tinte azulejo mezclado de color de rosa. Los colores de la garganta y el vientre se avivan considerablemente cuando el animal está irritado. La hembra es rojiza sobre la cabeza y tiene una faja dorsal longitudinal pardo acastañado: de cada lado de éstas se ven tres líneas amarillas: la primera nace en el ángulo posterior de la nuca, y corre hasta el muslo: la segunda comienza detrás del ojo y sigue a lo largo de la

primera parte de la cola: la externa principia en la nariz, pasa debajo del ojo y arriba del hombro, y termina en la ingle, pero detrás del muslo sigue ésta ocupando la mayor parte del lado de la cola; dos grandes fajas negras separan estas tres líneas, y otra las limita inferiormente, de manera que hay realmente seis líneas amarillas y seis fajas negras longitudinales y paralelas. Las partes inferiores son blancas ligeramente teñidas de color de rosa, y hacia los muslos y la cola, este color tira a salmonado o cobrizo. El joven de 0<sup>m</sup>10, es como la hembra en las partes superiores: los miembros son por encima anaranjados con fajas longitudinales cafés interrumpidas: patas y manos anaranjado tirando a rosado, así como la cola por debajo; vientre color de rosa plateado; flancos color de cobre rojo. Los machos aun no viejos tienen las seis rayas longitudinales amarillas o verdes; pero las fajas negras están reemplazadas por unas pardas puntuadas de amarillo pálido, y el vientre es azul claro.

Long. tot., 0<sup>m</sup>24; cabeza desde el hocico hasta el borde posterior del meato auditivo, 0<sup>m</sup>025; cuerpo desde la oreja hasta detrás de la inserción del muslo, 0<sup>m</sup>065; cola, 0<sup>m</sup>150.

**COSTUMBRES.** El cnemidóforo de seis rayas vive en los parajes arenosos, planos y poco provistos de vegetación y rarísima vez se le ve en los pedregales, de donde le viene el nombre vulgar de llanero; también le llaman chirrionero, a causa de la costumbre que tiene de hacer ondular su larga cola, sobre todo cuando lo atrapan. Es sumamente veloz y huye como exhalación, de manera que los más que he obtenido, los he cazado con munición muy fina. Trepa bien sobre los árboles. Muerde fuertemente y es difícil hacerle soltar la presa. De noche y en el invierno se oculta debajo de las piedras, donde se fabrica un hueco de la forma de su cuerpo, que tiene enroscado. Al cogerlo produce un chirrido agudo que llega a ser como el de un pollito recién nacido, y algunas veces es algo modulado: nada he hallado en su laringe que me explicara esta particularidad, que yo había notado solamente cuando agarraba los psamódromos que habitan las playas del Sur de Francia. Como en todos los lacertídeos, la cola desprendida se agita bastante tiempo de movimientos convulsivos, sobre todo cuando se le toca.

He obtenido estos reptiles de Guanajuato, México, Guadalajara, Colima, etc.; en general, los de las tierras calientes son más grandes. En el mes de Septiembre de 1886, mi hermano, el distinguido coleopterólogo, Eugenio Dugès, me ha mandado de Tupátaro (Estado de Guanajuato) unos recién nacidos de esta especie: con ellos venían unos huevos con el feto perfectamente formado y adornado ya de sus rayas distintivas muy descoloridas aún: el vitelo igualaba apenas la quinta parte del feto: ninguno de ellos tenía el más leve indicio de tubérculo sobre el hocico, y sin embargo, el cascarón del huevo estaba abierto por una grande hendidura en su extremidad, en los que ya estaban vacíos: esta envoltura era elástica pero no endurecida: varios de los huevos se abrieron al meterlos en alcohol, dando lugar a la salida de fetos muy vivos, cuyas dimensiones eran las siguientes: cabeza, 0<sup>m</sup>008; cuerpo, 0<sup>m</sup>0225; cola, 0<sup>m</sup>056; long. total, 0<sup>m</sup>865.

El Sr. Bocourt es de opinión (loc. cit.) que los *Cnemidophorus sackii*, Wieg.; *Cn. Grahamii*, Bd. y Gir.; *Cn. gularis*, Bd. y Grd.; y *Cn. mexicanus*, Peters, no son más que variedades del que acabamos de describir. Por mi parte, me siento inclinado a agregar a esta lista el *Cn. communis*, Cope, y tal era también la opinión de mi sentido amigo Sumichrast. Yo he recibido el Cnemidòforo de Saek, de Aguillillas (Michoacán) y de Cuautla (Morelos).

### Calcidídeos

Esta es la tercera y última división de los Saurios, de la cual encontramos una especie en el Valle de México.

Los calcidídeos o Ciclosauros tienen el cuerpo más o menos cilíndrico, y algunas veces serpentiforme, llevando circularmente unas especies de anillos formados por escamas regularmente dispuestas por series transversales. Las patas, generalmente poco desarrolladas, pueden faltar. Con frecuencia hay de cada lado del troneo un pliegue longitudinal de la piel. La cabeza está protegida por escudetes poligonales. Ordinariamente se observa el meato auditivo. La dentición es pleurodonta. La lengua poco extensible,

más o menos gruesa, está cubierta de papilas fili o escuamiformes, con la punta poco escotada y la base sin vaina. (Boc.: Miss. Sc. Mex., Rept., p. 315).

Según Sumichrast, los Gerronotos son los únicos ciclosauros de la República Mexicana.

GÉN. *Gerrhonotus*, Wieg., Isis, 1828, p. 370.

CARACTERES. Se han creado varios subgéneros, pero los caracteres son los siguientes. Cuerpo y cola bastante alargados, protegidos por encima por escudetes lisos, o convexos según su longitud, o provistos de una quilla de superficie lustrosa, formando anillos o verticilos. Láminas ventrales lisas y ordinariamente más pequeñas. Miembros y dedos de longitud mediana. Un surco o repliegue de la piel a lo largo de los flancos. Cabeza ancha por detrás, con el hocico relativamente corto, cubierto de placas poligonales, las de la nuca confundándose con las del cuello. Narices laterales, perforando una sola placa. Escamas supra—oculares ordinariamente ocho, cinco grandes y tres chicas. Escama post-mental simple o dividida, seguida por tres o cuatro pares grandes de láminas sub maxilares separadas de las labiales inferiores por una serie de escutelos. Tímpano tendido dentro del borde auricular. Lengua poco hendida en su punta, aterciopelada, y provista por delante de papilas filiformes. Ningún poro femoral (Boc., loc. cit.).

El Profesor E. D. Cope admite cuatro divisiones, que son: *Pterogasterus*, Peale y Green; *Gerrhonotus*, Wieg.; *Mesaspis*, Cope; *Barissia*, Gray. La especie del Valle de México pertenece a las *Barissia*, cuyos caracteres distintivos son: cabeza piramidal con sus escamas convexas; supranasales dos o tres pares cuadradas, contiguas; internasal ninguna; frontonasal y frontoparietales cuadradas; escudetes occipitales aquillados. Escamas del dorso redondas, aquilladas y sin espinas. Dedos 5—5. Cola redonda, tan grande como el cuerpo. (Gray. Catal. specim. of liz. In the Coll. of British Mus., 1845, p. 54).

A. *Gerrhonotus (Barissia imbricatus)*, Wieg.; Dum. Bib.

Sinon. *Barissia imbricata*, Gray, Cope.

B. *Gerrhonotus lichenigerus*, Wagl.

Sinon. *Barissia lichenigera*, Gray; *Gerrhonotus adspersus*, Wiegmann; Techichicotl, Hernz., vulgo Escorpion (este nombre se aplica también al *Heloderma*).

CARACTERES. Para completar la diagnosis no resta más que hablar de la coloración, y para esto separaremos las dos formas admitidas.

*A.G. imbricatus*. Partes superiores verdes: vientre blanco-azulado: cola de un color anaranjado que va palideciendo hacia su extremidad: flancos verdes tirando a café: sobre el dorso dos fajas más claras que el fondo: cabeza verde puntuada de pardo y de blanco. Long. tot. 0<sup>m</sup>18; cabeza 0<sup>m</sup>024; tronco 0<sup>m</sup>086; cola 0<sup>m</sup>07. Los de la Sierra de Santa Rosa (Guanajuato) son de un verde pardusco puntuados de blanco por encima, sobre todo en la cabeza, y los flancos son pardo-aceitunado más obscuro que el dorso.

*B.G. lichenigerus*. Región dorsal amarillo de ocre o verdoso: una ancha faja café ocupa la parte de en medio y está acompañada por dos líneas del mismo color; costados del cuerpo café subido con manchas verdosas; la faja medio dorsal se prolonga sobre la cola; cabeza café manchada de verde; partes inferiores amarillo bajo (México). Otro de Arroyozarco tiene en lugar de la faja dorsal una serie de manchas que forman medios anillos al llegar encima de la cola; los flancos llevan fajas transversales café obscuro; los cuatro miembros están rayados al través del mismo color; la cabeza es de un tinte uniforme. Longitud total 0<sup>m</sup>288; cabeza 0<sup>m</sup>028; cuerpo 0<sup>m</sup>08; cola 0<sup>m</sup>18.

El feto ya muy adelantado es por encima pardo cenizo, más claro sobre la cabeza; a lo largo del dorso una línea de puntitos negros; sienes y flancos negruzcos; pliegue lateral negro cenizo; partes inferiores blanco—azulado. Cabeza cuerpo 0<sup>m</sup>01; 0<sup>m</sup>025; cola 0<sup>m</sup>037. He hallado estos fetos en el vientre de una hembra, todavía vivos, en Junio, en número de doce; es muy probable que estos *Gerrhonotos* son vivíparos (individuo del Valle). En general la forma *lichenigerus* es más delgada que la *imbricatus*.

COSTUMBRES. En los alrededores de México el *Gerrhonoto* imbricado habita cerca de las acequias, pero en Guanajuato no se

encuentra mas que en la montaña donde el invierno es bastante riguroso. No tiene la vivacidad ni la irascibilidad del gerrhonoto liocefalo, pero cuando muerde lo hace con mucha fuerza; se domestica fácilmente, y entonces viene a tomar su alimento entre los dedos. Come toda clase de insectos vivos, comenzando generalmente por la cabeza y masca bien la presa antes de tragarla: al deglutirla hace obrar los músculos del cuello como los ofidios. He visto a estos reptiles comer esclóporos escalares y gramicos adultos, y durar en la operación cosa de diez minutos. Los naturales temen mucho a este saurio, que llaman escorpión, y lo creen venenosísimo: inútil es refutar semejante cuento, pero lo que puedo decir por repetidas experiencias es que al morder ellos sacan sangre y que no sueltan fácilmente la presa.

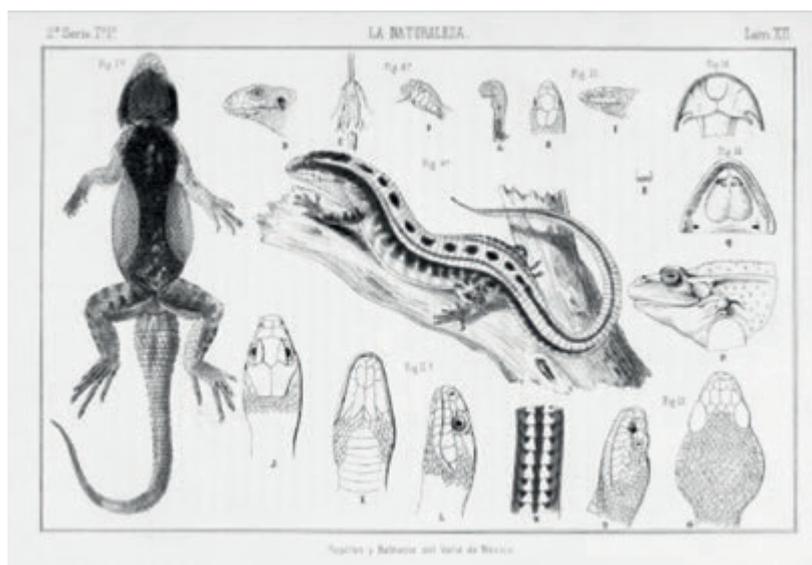


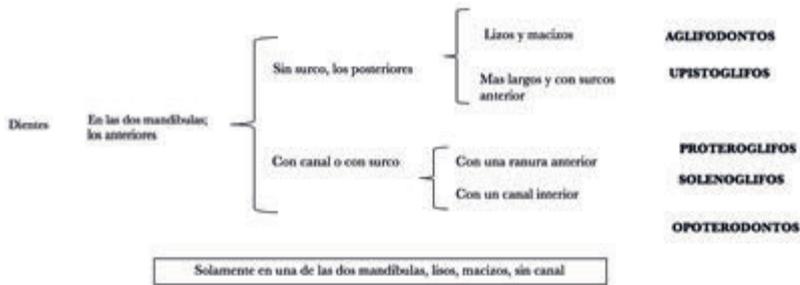
Figura13. Reptiles y Batracios del valle de México (tomado de *La Naturaleza* (1869) , Vol.I, pag.121).

## Ofidios

Habiendo dado una diagnosis detallada de los Saurios, podremos ahora abreviar algo a la de los Ofidios de que vamos a tratar.

Estos reptiles tienen un cuerpo alargado. Cubierto por una piel escamosa cuya epidermis se desprende de una sola pieza, incluyendo la superficie de la córnea. No están provistos de miembros verdaderos y carecen de esternón. No tienen párpados ni oído externo, pues el tímpano está cubierto por la piel. Las mandíbulas son muy dilatables, y las dos ramas de la inferior unidas en su extremidad anterior por un simple cartílago. El cráneo se compone de piezas en general sumamente movibles unas sobre otras: la cloaca es transversal: hay dos penes: los dientes faltan raras veces en alguna de las mandíbulas y son agudos, con canal o sin él: la lengua es larga, retráctil, delgada y terminada por dos filamentos: no hay hombro ni pelvis: únicamente los opoterodontos tienen rudimento de pelvis, y sólo los pitónidos, boidos y charínidos (perópodos) tienen rudimentos de miembros inferiores.

Los ofidios se pueden clasificar como lo indica este pequeño cuadro sinóptico.



De estos cinco subórdenes dos solamente están representados en el Valle de México, los *Aglifodontos* y los *Solenóglifos*. Entre los primeros, hallamos los *Conopsis* de la familia de los *Calamarídeos*, los *Pitiofis* y *Salvadoras* de la de los *Colubrídeos*, los *Tropidonotus* de la de los *Potamofilídeos* y los *Tamnosofis* de la de los *Driofilídeos*: entre los *Solenóglifos* no hay más que los *Crótalos* de la familia de los *Crotalídeos*.

### Familia de los calamarideos

CARACTERES GENERALES. Aunque no sea siempre fácil distinguir un *Calamarideo* de un *Coronelideo*, se puede dar de los primeros la definición siguiente: Cuerpo cilíndrico, algo rígido y con matices irisados: cola generalmente corta, cilíndrica, rematada en cono: cabeza no distinta del cuello, y hocico redondo o agudo: hendedura de la boca corta: narices laterales pequeñas; ojos en general chicos, pupila redonda, nunca más de una pre y dos post-oculares: escamas bastante duras, piel poco extensible, rígida: escamas cortas, lisas, redondeadas por detrás y poco imbricadas, o más largas y aquilladas, por lo común en trece ó diez y siete series longitudinales: dientes casi siempre lisos, pero algunas veces los posteriores más largos y aun con un surco. Para los autores de la Herpetología general sólo los de dientes todos iguales, isodontios, son verdaderos Calamarideos. Lo que hay de cierto es que la fisonomía de los *opistóglifos* difiere en algo de la de los aglifodontos, pero que sólo la costumbre puede permitir distinguirlos o a lo menos sospechar sus diferencias.

GÉN. *Conopsis*, Günther; *Oxyrrhina*, Jan.

CARACTERES. Cuerpo y cola medianos: escamas lisas, redondas en su extremidad, en diez y siete series; anal dividida; urostegas dobles; dientes iguales, lisos; rostral un poco prominente, de mancha que el hocico es algo aguzado; internasales dos o ninguna; prefrontales dos; nasal única, perforada por la nariz; una o ninguna frenal: una pre y una o dos postoculares; temporales tres (1 + 2); supralabiales siete y a veces seis por anomalía; infralabiales siete; dos pares de inframaxilares.

Tres son las especies citadas por Jan (Prodr. Icon. Gen. Ofidi: Calamar., p. 60): *Oxyrrhina varians*, *O. Filippii* y *O. maculata*: esta última parece sinónima de *Conopsis nasus* (Günther, Synoptic. catal. of rept.; Snakes, p. 6). La primera solamente habita el Valle de México.

*Conopsis (oxyrrhina) varians*, Jan, Archiv. per la Zool., Vol. II, fasc. 1, 1862.

**CARACTERES ESPECÍFICOS.** Nueve placas sobre la cabeza, entre las cuales dos internasales, o si se quiere, cuatro prefrontales: una frenal que por anomalía puede confundirse con la nasal. Es preciso advertir que el número de placas cefálicas varía bastante en esta especie: se acaba de ver que la frenal puede faltar; he encontrado un individuo en el cual la frontal formaba por delante una punta que separaba las prefrontales posteriores una de otra, y llegaba a la unión de las anteriores, lo que lo hacía asemejarse a la *Ox. Filippii*, de Jan: otros dos tenían las cuatro prefrontales incompletamente divididas transversalmente y se aproximaban al *Conopsis nasus*. Es tal la variación, y al mismo tiempo la semejanza general de las tres especies, que parecen no formar más que variedades de una sola, que sería entonces por derecho de prioridad el *Conopsis nasus*, Gthr.

El sistema de coloración sólo podría tal vez servir de distintivo: en el *Conopsis nasus* tipo, se notan sobre el dorso una serie de manchitas rojas cercadas de negro, separadas entre sí, y debajo de la cola un zigzag negro: en el *Conopsis varians* se observa en general una línea dorsal angosta formada por puntos pardos o negros más o menos confluentes, y no se nota el zigzag subcaudal. Por lo demás hay individuos cuyo color general es gris y otros rojos (eritrismo); el vientre es blanco amarillento sin manchas o con puntitos negros, mientras en la mayor parte de los *C. nasus* estos puntos son más grandes y cuadrados. Algunos *Conopsis varians* llevan además de la línea dorsal otras cuatro laterales menos aparentes: los hay con el dorso adornado con una serie de manchas pardas transversales aproximadas entre sí, y continuándose bajo la forma de puntos sobre la cola. El iris es pardo con el círculo pupilar leonado. La lengua es negra. Al meter en alcohol los *Conopsis*, este líquido se tiñe de verde opalino. Long. tot. 0<sup>m</sup>225; cabeza 0<sup>m</sup>01; cola 0<sup>m</sup>035; diámetro del cuerpo 0<sup>m</sup>008.

**COSTUMBRES** .Estos pequeños ofidios se encuentran en México y Guanajuato: el que observé con las cuatro prefrontales incompletamente separadas, lo cogí en Chapultepec. Se nutren de larvas de lamellicórneos y otras, de pequeños coleópteros y ortópteros

blandos; pueden tragar hasta un grillo, y he encontrado al *Gryllus luctuosus* en el estómago de uno de ellos. Son completamente inofensivos y nunca intentan morder. De día se encuentran generalmente debajo de las piedras; cautivos, rehusan todo alimento. Para descansar no se enroscan, sino que forman curvas grandes con su cuerpo. Deben ser vivíparos, pues al abrir las hembras (Junio) se hallan los fetos sin cascarón dentro de los ovarios; paren de 6 a 8 pequeños, que generalmente tienen el vientre de un color rojo casi encarnado.

### **Familia de los colubrídeos**

**CARACTERES GENERALES.** Cuerpo bien proporcionado, con frecuencia de forma elegante. Cola de tamaño mediano, no distinta del tronco: cabeza en relación armónica con el cuerpo, más o menos plana por encima, distinta del cuello, con el hocico en general redondeado o adelgazado sin llegar a ser agudo; escamas de la cabeza excepcionalmente irregulares; boca muy hendida; narices laterales, entre dos láminas; pupila redonda; ojo mediano, algunas veces grande; existe siempre una frenal; escamas del dorso y flaneos ovaladas; urostegas en dos series; dientes lisos, generalmente todos iguales: en un género los maxilares posteriores son más largos, y en otros los dientes de la mandíbula superior van aumentando gradualmente en longitud. En esta familia Gray coloca ocho géneros entre los cuales se halla el de los Pitiofis, al que agregaremos el de las Salvadoras.

**GÉN.** *Salvadora*, Baird y Gir.; *Phimothyra*, Cope.

**CARACTERES GENÉRICOS.** Cabeza elíptica, separada del cuerpo por un cuello contraído; punta del hocico saliente; placas cefálicas normales; bordes de la rostral libres; dos nasales; una frenal; dos u ocasionalmente tres pre-oculares y dos postoculares (tres por anomalía); temporales pequeñas, escamosas; ojos grandes; dos pares de escutelas inframaxilares; cola delgada; escamas lisas; dos pre-anales; urostegas en serie doble; color variado, con fajas longitudinales (Baird y Gir., Catal. N. Am. Rept., part. I, Serp., 1853, 104). Agregaremos que la rostral está replegada sobre el

sobre el hocico y que se cuentan 17 series de esemas.

*Salvadora bairdii*, Jan, Icon. Ophid., 1<sup>ère</sup>., livr., pl. 3, 2.

**CARACTERES.** Este colubrideo tiene 8 supralabiales, de las cuales la primera termina detrás de la nariz; las cuarta y quinta debajo del ojo; orbitarias 2—2. Temporales 2+3+3. Formas esbeltas. Ojo muy vivo. La *Salvadora* de Baird varía poco en su coloración: a lo largo de la región medio dorsal se divisa una línea clara ocupando una escama y otras dos medias, o una sola según el punto: de cada lado de ésta corre otra obscura del ancho de tres escamas; las cuatro series de escamas que protegen los flancos son agrisadas y recorridas por una línea obscura angosta; vientre blanco teñido de color de carne, con la base de las gastrotegas azulada; los flancos son de un pardo claro tirando a rosado, puntuados o no de negro. Las fajas dorsales anchas y las líneas laterales son de un café obscuro, generalmente con un punto negro en las extremidades de las escamas: la faja dorsal es pardo-amarillo muy bajo y la base de cada escama es de un color anaranjado puro. Todos estos colores van volviéndose menos brillantes hacia la cola, y ésta sólo está recorrida por la continuación de las fajas anchas oscuras. Parte superior de la cabeza aplomada pardusco uniforme; hocico más rojizo; parte inferior blanca, así como los labios. Pre-ocular amarilla, precedida de algunos puntos negros que también se observan sobre los carrillos. Lados del cuello variados de azul, amarillo y rojo pálido. Lengua negra. Iris negruzco con su borde libre amarillo paja. Cuando la *Salvadora* se hincha se destacan sobre el fondo unas rayitas azul celeste en las regiones anteriores y amarillo de oro en las posteriores; dichas estrías están situadas en los bordes inferior y anterior de las escamas de la faja obscura, y quedan ocultas cuando estas escamas están bien aplicadas una sobre otra.

Las más grandes *Salv. Bairdii* que yo haya visto tenían las dimensiones siguientes: cabeza 0<sup>m</sup>03; tronco 0<sup>m</sup>93; cola 0<sup>m</sup>29; longitud total 1<sup>m</sup>25

**COSTUMBRES.** Viva, salvaje, colérica, agilísima. Muere de rabia y su mordedura es muy dolorosa. Come *hesperomys*, esclóporos de escamas pequeñas, etc. Este hermoso y elegante colubrídeo

habita el Valle de México, el Estado de Guanajuato y probablemente otras comarcas.

GÉN. *Pityophis*, Holbr.; Bd. & Gir.; D. B.; Coluber, Daud, Harl., Blainv.

Los autores de la Herpetología general admiten primero el género *Rhinechis* (*Michealles*), con los caracteres siguientes: cabeza voluminosa (lo es medianamente), cónica, de hocico cónico: placa rostral gruesa, fuertemente arqueada en el sentido vertical, más alta que ancha, replegada por encima, y formando por su preeminencia hacia adelante una especie de hocico: cuerpo robusto; cola corta (relativamente a otros colubrídeos). Distinguen después los subgéneros *Rhinechis* con escamas lisas y *Pityophis* con escamas aquilladas; y completan de esta manera la diagnosis del *Pityophis*: once placas cefálicas; escamas ovaloromboidales o romboidales más angostas en el dorso que en los flancos, las dorsales con una quilla y las laterales lisas; cola no pasando de la séptima parte de la longitud total y a veces alcanzando solamente la novena (D. B. Erpét. gén., 1834). En cuanto al Ofidio del Valle de México, no tiene el cuerpo esbelto, la cabeza adelgazada y angosta, la cola bastante larga ni el hocico casi trunco que se observan en el *Elaphis Æsculapüi*, ver. gr., y nos parece mejor colocado en el género *Pityophis*, en que también lo deja Jan (Elenco Ofid., 1863, p. 59).

*Pityophis deppei* (Mus. Berol.), Jan.

Sinon. Cencoatl, Hz.—*Elaphis Deppei*, D. B., Erp. gén. VII, 268.

CARACTERES. Además de lo dicho se observa que este reptil tiene veintinueve series de escamas en medio del cuerpo, una sola frenal, una pre-ocular, dos o tres postoculares, y que hay seis sublabiales en contacto con las inframaxilares, cuyas dos posteriores están separadas por algunas escamitas: ocho supralabiales y once sublabiales: pre-anal simple. El color más ordinario es por encima amarillo pasando a rojizo sobre la cola y a pardo verdusco en los flancos; vientre amarillo paja o anaranjado o color de oro; cabeza rojo pardusco; iris anaranjado; lengua negra. Sobre la cabeza se notan con frecuencia, sobre todo en los jóvenes, algunas manchas, entre otras una raya transversal delante de los ojos; el cuerpo lleva

en la región dorsal unas treinta y cinco a cuarenta manchas cuadrilongas, negras en las regiones anterior y posterior del cuerpo y pardas en la media; la cola tiene una docena de anillos negros; sobre los flancos se observa una triple serie de manchas alternando entre sí y con los cuadriláteros dorsales, y varias escamas tienen un punto negro; el vientre puede ser casi immaculado o presentar manchas negruzcas que se destacan mejor debajo de la cola.

Long.tot., 1<sup>m</sup> 39; cabeza, 0<sup>m</sup> 035; cuerpo 1 20; cola 0<sup>m</sup> 155: los hay mucho más grandes.

**COSTUMBRES.** Este grande y bello ofidio habita el Valle de México, donde es conocido con el nombre de *Zincuate* o *Cencuate* y en Guanajuato y Guadalajara, donde le llaman *Alicante*. La fuerza es muy grande, y al cogerlo se defiende con energía, mordiendo cruelmente, pero a los pocos días de cautiverio es rarísimo que no se torne muy manso. Cuando se enoja se lanza con furor sobre su enemigo con la boca abierta, y produciendo un sordo rugido muy perceptible a diez pasos de distancia: este fenómeno es debido a la vibración, bajo la influencia del aire aspirado, de una lámina cartilaginosa colocada perpendicularmente delante de la glotis: antes de abalanzarse el cencoate dobla en tres partes la porción anterior de su cuerpo contrayéndola con fuerza, aplasta su cabeza e imprime a su cola unas trepidaciones rápidas. La secreción de las glándulas caudales de *Pit. deppei* es cremosa, de un olor débil algo nauseabundo. Estos ofidios son muy amantes del agua, y gustan encaramarse en los árboles: se alimentan de ratas, ratones, avecillas, pequeños tlacuaches y comen bien estos animales muertos: en cuanto a su carne propia es sabrosa y de fácil digestión, recordando la de las anguilas. En el mes de Junio la hembra contiene huevos con embriones ya bastante desarrollados: no he visto más que un huevo puesto: era esferoidal y con diámetros de por 0 042 por 0 033, cascaron blanco ligeramente granoso y correoso.

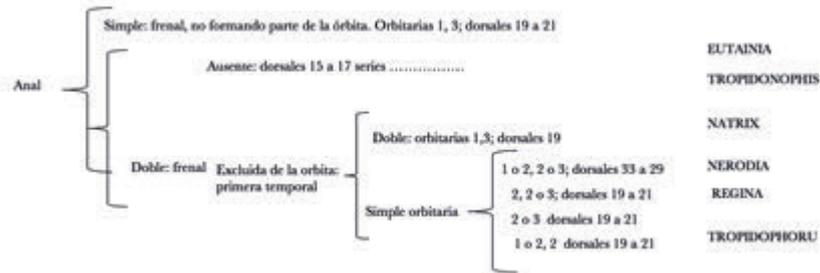
**Familia de los Potamofilídeos**

CARACTERES GENERALES. Cabeza ensanchada posteriormente y bien distinta del cuello; aberturas nasales y ojos dirigidos algo hacia arriba; escamas co frecuencia aquilladas y en tal caso más o menos escotadas en su extremidad; gastrostegas más bien anchas; cola frecuentemente triangular y algo realzada en sn parte dorsal. Estos caracteres son notables principalmente en los Tropidonotinos (*Tropidonotus*, *Amphiesma*, *Ischnognathus* y *Lejonotus*: Jan., Prodr. Icon. gen. Ofid.) Ofidios más o menos acuáticos y de tamaño mediano. Glándulas caudales despidiendo un licor blanco o amarillo fetidísimo. Todos los del Valle de México pertenecen al gran género Tropidonoto dividido en varios subgéneros (*Eutainia*, *Nerodia* y *Regina* para los americanos).

GÉNERO *Tropidonotus*, Kuhl.

CARACTERES. Nueve placas cefálicas; rostral tan ancha como alta; nasal dividida; frenal ordinariamente tan larga como alta; pre-oculares uno a tres; post-oculares, dos a cuatro; temporales, 3 (1 + 2), 4 (2+2), 5 (2+ 3), y raras veces 6—8; labiales superiores, siete a nueve; labiales inferiores, ocho a once; escamas del cuerpo con quilla y generalmente escotadas en la punta, en 15 a 29 series; anal dividida y por excepción entera (Tr. mesomelanus); caudales dobles; dientes lisos, los de la mandíbula superior en una serie no interrumpida, los posteriores más largos (Jan., Prodr., Icon. gen. Ofidi).

El cuadro sinóptico siguiente permitirá reconocer los subgéneros admitidos por Jan.



El subgénero *Regina* es americano y el Tripidóforo paleogeo: se parecen mucho, pero las *Regina* son más esbeltas; su cabeza es chica, cónica, poco distinta del cuerpo; sus labiales son más pequeñas; sus escamas dorsales, más fuertemente aquilladas, dan al animal un

aspecto mucho más áspero. Al subgénero *Eutainia* pertenecen *Eut. collaris*, *E. pulehrilatus*, *E. insigniarum* y *E. scalaris*; *Tropidonotus mesomelanus* y *Tr. melanogaster* (?) son del subgénero *Regina*.

1. *Eutania collaris*, Jan., Prodr. Icon. gen. Ofidi; Potamophil.

CARACTERES. El Profesor E. D. Cope piensa que, a pesar de la gran diferencia en el número de gastrotegas, esta especie puede referirse al *E. cyrtopsis*, Kenn., que tendría entonces el derecho de prioridad, habiendo sido publicado en 1860. Lo cierto es que todos estos ofidios son muy difíciles de distinguir unos de otros, sobre todo, porque suele haber algunas variaciones individuales en la escamadura que hacen vacilar en su exacta determinación: vamos a describir las especies que son más claramente caracterizadas. El tipo de la presente está descrito como sigue por Jan: labiales superiores ocho, de las cuales la primera está en contacto con la nasal hasta más allá de la nariz; la segunda toca la nasal y la frenal; la tercera, la frenal y la preocular; la cuarta, la pre-ocular y el ojo; la quinta el ojo y la post-ocular inferior; la sexta, esta post-ocular y la primera temporal; la séptima esta misma temporal y la inferior de las dos de segunda serie; la octava esta última escama. Hay 19 series longitudinales de escamas, y la anal es normalmente entera. Escamas abdominales desde 151 hasta 165; urostegas dobles desde 65 hasta 84. Habiendo creado Jan esta especie por unos individuos que yo mandé de Guanajuato a mi amigo Westphal Castelnau, tomaré de mis notas la descripción de los colores: cabeza ordinariamente de un hermoso azul apizarrado por encima; una gran mancha negra doble detrás de la cabeza; cuello anaranjado siguiendo este color en todo el dorso, pero palideciendo en las regiones posteriores; en medio del dorso una línea anaranjada ocupando una sola escama y flanqueada por dos fajas pardas: en los flancos una línea leonada<sup>3</sup>.

Manchas negras en dos series alternadas sobre las fajas pardas; vientre color de acero claro o color de carne, con unos gruesos

3. Doy aquí el número de gastrotegas porque es costumbre indicarlo en las descripciones, pero creo que es un carácter de poca importancia, pues en una misma especie estas láminas pueden ser más o menos numerosas, como lo prueba la misma culebra de que se trata.

puntos negros en las extremidades de cada dos gastrostegas, y otros puntos debajo de la línea leonada de los flancos; garganta blanca; unas rayas negras en los labios; lengua color de rosa con las puntas negruzcas: iris pardo con el borde libre dorado. Piel cubierta de líneas cortas amarillas en las regiones anteriores del cuerpo y azul claro en los dos tercios posteriores: éstas aparecen entre las escamas cuando el animal se hincha. He visto una variedad con la cabeza y flancos negros, y parda encima menos en el cuello. Mide a veces más de un metro: he aquí las medidas de Jan:

Long., tot. de 48" a 107"; long. de la cola de 10" a 21".

COSTUMBRES. No estoy seguro que este tropidonoto se halle en el Valle de México; yo lo he obtenido de Guanajuato, Guadalajara y MoroLeon. Es muy amante de la agua clara y corriente, y yo lo he hallado siempre cerca de ella. Se amansa fácilmente y es rarísimo encontrar individuos que muerdan después de algún tiempo de cautividad<sup>4</sup>.

Su alimento consiste principalmente en pescaditos, ranas y sapos. No es raro verlo enroscado sobre los arbolitos bajos, desde donde asecha su presa o en donde viene a buscar el calor del sol. En el mes de Junio he observado en los testículos unos espermatozoideos muy activos, de cabeza pequeña y filamento muy delgado y largo que con suma facilidad apartaban de su camino las hematias, que eran mucho mayores que ellos.

CARACTERES. A pesar de algunas ligeras diferencias, creo poder referir esta especie, de la cual no he visto más que dos individuos, a la *pulchrilatus* de Cope: los dos en cuestión eran de un colorido general muy sombrío. Tiene esta *Eutania* diez y nueve hileras de escamas (uno de los citados tenía 21) de las cuales la serie que toca a las abdominales está provista de una quilla finísima o imperceptible: hay 163 gastrostegas y 39 urostegas dobles en un ejemplar cuya cola me parece cicatrizada en la punta, mientras el otro tiene 164 gastrostegas y 77 urostegas dobles: anal no dividida. Ocho labiales superiores de las cuales la cuarta y quinta tocan el ojo: normalmente un preocular y tres post-oculares: labiales inferiores 10, de las

4. *Eutania pulchrilatus*, Cope. Twelfth Contrib. to the herpetol. of tropic. Amer. 1884, p. 174.

cuales seis están en contacto con las inframaxilares. La raya dorsal de un pardo claro y poco distinta, ocupa según los puntos donde la observan la anchura de una a cuatro escamas: la de los flancos, mejor definida, está colocada sobre la tercera hilera de escamas: no se distingue si no es en uno que otro punto; manchas negras en series dobles sobre el fondo café obscuro de las fajas dorsolaterales: la mancha de la nuca se percibe con gran dificultad; las labiales tienen una línea negra en su borde posterior; abajo de la raya clara de los costados corre una faja café obscuro sin manchas, pero con una doble serie de puntos negros: no se nota, a lo menos con claridad, la mancha pálida semicircular postoral: cabeza parda por encima con los puntos claros de las parietales nulos o casi borrados: partes inferiores verdosas, menos la garganta y la cola, que son amarillentas.

Long. tot., 0<sup>m</sup>694; cabeza, 0<sup>m</sup>026; cuerpo y cabeza, 0<sup>m</sup>536; cola, 0<sup>m</sup>158.

**COSTUMBRES** . Habita el Valle de México. La he conservado viva algún tiempo, y no le he observado nada particular en su modo de vivir. Es poco ágil debido a sus formas algo gruesas.

3. *Eutania insigniarum*, Cope, Proc. Am. philosop. Soc. 1884, p. 172.

**CARACTERES**. Escamas en 21 series (un individuo determinado por el mismo Sr. Cope, de mi colección, tiene 19), todas con quillas, menos las inferiores, que algunas veces tienen una ligera quilla en su base. Labiales superiores 8, de las cuales la 4<sup>a</sup> : y 5<sup>a</sup> tocan el ojo. Tres (por anomalía 4) post-oculares. Una pre-ocular. Temporales 1 +2. Anal indivisa. Raya lateral sobre la 3<sup>a</sup> y 4<sup>a</sup> (o la 3<sup>a</sup> sola) hileras de escamas. No hay raya dorsal, pero esta región es más amarilla que los lados en una extensión de tres a seis escamas. Una doble serie de puntos negros alternados arriba de la raya lateral, y debajo de ella una serie de puntos negros formados por tres líneas cortas. De cada lado, detrás del ángulo de la boca, una manchita negra que se extiende hacia arriba hasta cerca de las láminas occipitales, y está precedida por otra pálida en forma de media luna. Las últimas labiales superiores (o todas) y las temporales correspondientes tienen una línea negra en su borde posterior. No se ven puntos en las placas parietales. Gastrostegas 164; urostegas 68 a 74. Longitud

total de un ejemplar bastante chico, 0<sup>m</sup>435; cola, 0<sup>m</sup>096; canthus oral, 0<sup>m</sup>014.

**COSTUMBRES**. No he visto esta especie en vida. El profesor E. D. Cope dice haberla recibido de Chapultepec, Xochimilco y Guanajuato, que es mucho más activa que *E. melanogaster* (?) y que se tira más pronto al agua, donde nada cerca de las orillas, permaneciendo más o menos tiempo a la vista hasta que se mete en un agujero. La *Eutania insigniarun* es también más dispuesta a morder; siendo, como su congénere *Eut. sirtalis*, una serpiente muy pendenciera.

4. *Eutania scalaris*, Cope, Proc. Ac. Nat. Sc. Philad. 1866, p. 306. Sinon. *Tamnosophis scalaris*, Cope, Pr. A. N. Sci. 1860, p. 369.

**CARACTERES**. Escamas en diez y nueve series; raya lateral sobre la segunda y tercera. Formas robustas. Temporales chicas, no llegando a la pequeña última labial superior; labiales superiores siete; manchas nucales del color de la cabeza; una serie de numerosas rayas perpendiculares entre las dos payas claras, no teniendo ninguna sus bordes negros (Cope). Completaremos esta corta diagnosis: este elegante ofidio está bien proporcionado aunque bastante grueso en medio del cuerpo; la cabeza es algo adelgazada por delante. Hay nueve a diez labiales inferiores, una frenal alargada en su sentido antero-posterior, una pre-ocular y tres post-oculares; la tercera y cuarta labiales superiores están debajo del ojo. El cuerpo lleva diez y nueve series de escamas<sup>5</sup>.

5. Los colores indicados para todos los reptiles se refieren a los animales vivos o recién muertos: el alcohol los altera mucho, borrando unos y haciendo resaltar otros que antes eran poco visibles: esto último sucede sobre todo con el negro mas bien aquilladas, menos la última y a veces la penúltima, que son más grandes y casi sin quilla. La anal es simple. La frontal larga y más angosta por detrás, no toca las pre-oculares. Las prefrontales posteriores están dobladas sobre el canthus rostrans y llegan hasta la frenal y la preocular inferior, la cuarta esta preocular y el ojo, la quinta el ojo y la postocular inferior, la sexta la misma postocular y la temporal de la primera serie, la séptima esta misma temporal y la inferior de la segunda serie, la octava este último escudete. Nasal, labiales inferiores, preoculares y temporales como en *R. leberis*. Las postoculares parecen normalmente dos, pero varían en los individuos que yo he visto, contándose frecuentemente tres y aun cuatro. Las series longitudinales de escamas son diez y nueve, y la más externa es de ordinario privada de quilla (Jan, loc. cit.) Completaremos este párrafo: escamas dorsales angostas, lanceoladas, con quilla elevada, de extremidad algo escotada y sin poros; rostral dos veces más ancha que alta; nasales dos, la nariz abierta en la primera; frenal más larga que alta; primera temporal muy grande seguida de dos o tres chicas; labiales inferiores diez, de las cuales cinco están en contacto con las inframaxilares; gastrotegas 159; urostegas dobles

61; cabeza chica, poco distinta del cuerpo, muy aguzada, con los ojos mirando hacia arriba y a los lados, y las narices algo superiores.

La cabeza es parda, con o sin mancha entre las parietales y la frontal: el hocico es de un color más claro: las cuatro primeras labiales superiores llevan atrás una raya negra: una gran mancha negruzca o parda que cubre las temporales y las últimas labiales superiores se reune con otra colocada sobre la nuca y los lados del cuello, llevando la parte media de estas manchas una línea longitudinal amarillenta, que es el principio de la del dorso; las labiales inferiores tienen negra su orilla posterior. Las regiones inferiores del cuerpo son amarillentas, pero cada gastrostega lleva en su base una línea negra transversal: el dorso es pardo, recorrido en toda su extensión por una raya amarilla que ocupa una hilera de escamas: de cada lado de ella una doble serie de manchas pardas, siendo las externas más anchas y alternando con las internas, forma como una especie de escalera muy vistosa; sobre la segunda y en algunos puntos sobre la tercera serie de escamas, se ve una raya lateral amarillenta debajo de la cual una serie de manchas negras que tocan las gastrostegas alterna con las escalariformes.

En un ejemplar determinado en mi colección por el Profesor Cope, encuentro siete labiales superiores a la derecha y ocho a la izquierda, y diez y siete series de escamas: ninguna labial superior lleva ribete negro: en lugar de manchas escalariformes hay líneas negras delgadas que dibujan su contorno en la parte anterior del dorso, pero que más lejos están reducidas a simples líneas negras perpendiculares. Long. tot., 0<sup>m</sup>478, cabaza, 0<sup>m</sup>020; cuerpo, 0<sup>m</sup>370; cola, 0<sup>m</sup>088.

**COSTUMBRES.** Esta *Eutainia* habita el Valle de México, y según Cope, se halla también en Jalapa y Orizaba.

5. Regina mesomelana, Jan, Prodr. Icon. gen. Ofidi; Potamophil, 1864, p. 30.

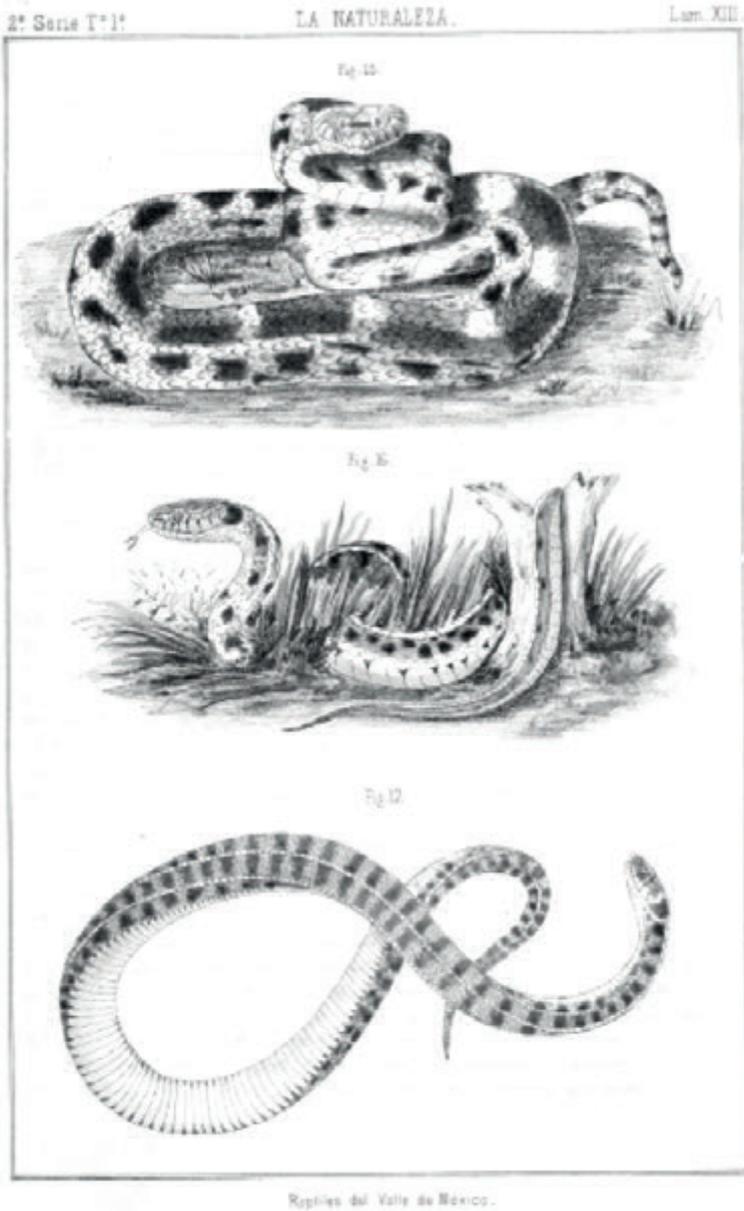


Figura 14. Reptiles del valle de México  
(tomado de *La Naturaleza* (1869), Vol.I, pag.131).

Es muy cierto que por su anal sencilla este tropidonoto se aleja de las Reginas, pero comparándolo con *R. leberis* que tengo a la vista, les encuentro tal semejanza general, que no vacilo en admitir la colocación que le asigna Jan.

La coloración varía bastante. El tipo es acastañado en las partes superiores; la raya dorsal amarillenta ocupa una hilera de escamas; de cada lado de ella se ve una doble serie de manchas negras alternas, las exteriores más grandes; la raya lateral clara ocupa la segunda hilera de escamas; la primera es parda con puntos negros; no hay manchas ni en la cabeza ni en el cuello; las partes inferiores son amarillentas o aplomadas con tres rayas longitudinales negras, de las cuales la de en medio es continua. En Guadalajara he encontrado ejemplares enteramente negros (melanismo) o con una débil raya dorsal, pero los chicos de una hembra de esta variedad tenían los colores que acabo de indicar con o sin raya dorsal, y el vientre era anaranjado en unos y pajizo en otros. El ojo es pardo con el borde pupilar rojo dorado.

Long. tot., 0<sup>m</sup>525; cabeza, 0<sup>m</sup>025; cuerpo, 0<sup>m</sup>380; cola, 0<sup>m</sup>120.

VARIETADES. En dos individuos de México, de un color uniforme y sin raya abdominal, he hallado la preocular inferior pequeñísima y alargada verticalmente. He visto esta especie pardo-aceitunado por encima con una doble serie de puntitos negros a lo largo del dorso, y el vientre aplomado con la raya mediana negra única y angosta. Otros tienen arriba cuatro líneas de puntos alternativamente blancos y negros, sin raya dorsal y el vientre café claro con las tres fajas negras. La más hermosa variedad que he hallado viene de Tupátaro, y merece una descripción particular: regiones superiores pardas con cuatro hileras longitudinales de manchas negras alternas, de las cuales las externas son más grandes; sobre cada gastrostega hay tres manchas negras unidas por su base, y describiendo tres anchas fajas, la mediana continua, las laterales interrumpidas; al llegar a las regiones posteriores estas manchas se confunden para formar rayas transversales ocupando casi toda la gastrostega, y dando así lugar a una sola faja mediana, negra, anchísima; cadena

de la parte inferior de los flancos y faja lateral muy señaladas; color pardo oscuro de la cabeza, contrastando fuertemente con lo amarillo bajo de los labios; vientre amarillo claro, después café leonado, y en fin, apizarrado.

**COSTUMBRES** . Al hablar de las culebras de Xochimileo (*véase Eut. insigniarum*) el Profesor Cope dice haber visto en este punto la *Eutainia melanogaster* (Jan, Icon. gén. Ophid): no conozco más que la versión italiana de esta obra, y en ella Jan no hace mención de dicha especie: tal vez el Sr. Cope citara de memoria y hay aquí un doble empleo, pero no tengo los datos necesarios para rectificar este punto. Nuestra *Regina* habita México, el Estado de Guanajuato, Guadalajara, Tangantzicuaru. De todas las culebras de agua que yo he observado vivas, esta es la más acuática y la más indomable: aun después de haberla tenido en cautiverio, muerde fuertemente sin excitación alguna. En mi casa ha dado a luz crías sin cascarón.

### **Familia de los Crotalídeos**

Entre las serpientes provistas de dientes destinados a inocular un veneno producido por unas glándulas especiales, se encuentra la gran división de los Solenóglifos, que poseen dientes en ambos maxilares, y en el maxilar superior unos grandes colmillos con canal interior y dos agujeros, uno en la base y otro en la punta para el paso del licor mortífero. Entre éstos los Crotalinos se distinguen por sus dientes venenosos sin surco exterior, su pupila perpendicular y elíptica, su cabeza bien separada del cuello, un hueco profundo de cada lado detrás de las narices, y que ocupa en parte la excavación de los huesos maxilares superiores (Cope).

Se pueden distinguir en los Crotalinos los que no tienen sonaja en la cola y los que la tienen; y en fin, entre estos últimos, los que tienen placas simétricas en el vértice de la cabeza (*Gén. Crotalophorus*), y los en que esta parte es escamosa (*Gén. Crotalus*).

Las dos especies de toxicodontos o solenóglifos del Valle de México pertenecen al género *Crotalus*, vulgo cascabel.

*Crotalus*, Lin.

**CARACTERES GENERALES.** Unas oquedades entre los ojos y las narices; cola terminada por una sonaja o cascabel formada por una serie de piezas córneas, secas, huecas, articuladas laxamente unas con otras y produciendo un fuerte sonido cuando el animal las agita rápidamente; urostegas simples; unas láminas un poco ensanchadas solamente en los párpados y el hocico.

1. *Crotalus basiliscus*, Cope, Proc. Ac. Nat. Sc. Phil. 1866, p. 308. Sinon. *Tepecolcoatl* (culebra de montaña que se enrosca) o *Teuhtlacotzauhqui* (deidad dañina que hace ruido como las hilanderas) *Crotalus rhombifer*, Alfr. Dug. “*La Naturaleza*,” IV, 22.

El nombre que encabeza este párrafo me ha sido indicado por el Profesor Cope cuando le enseñé los individuos de mi colección: en realidad, hay tanta analogía de colores entre las variedades del *Crotalus adamanteus*, y tal variedad en las láminas que cubren el hocico de ejemplares evidentemente de la misma especie, que no me atrevo a proponer ninguna sinonimia, y me atengo a la determinación de mi sabio y buen amigo, quien da al crótalo de que se trata los caracteres siguientes: dos y tres series de escamas debajo del ojo; series del cuerpo 29, labiales 14. Pardo-amarillento con grandes rombos dorsales adyacentes de un color rojo castaño con orillas amarillas, alternando con manchas castañas; no hay fajas longitudinales anteriormente. Cascabel acuminado; alto del hocico, cubierto por tres pares de escudetes simétricos en contacto; nasales distintas. Para completar esta descripción agregaremos otros caracteres: el número de labiales superiores varía de 14 a 16, y las escamas del cuerpo de 23 a 27. No es raro encontrar individuos con un par de escudetes supernumerarios más pequeños que los anteriores. Las dos nasales son grandes y la nariz abierta en el borde anterior de la segunda. Delante del ojo se ve también una grande escama separada de la nasal posterior por una hilera de pequeñas, de la foseta por una escama linear, y en contacto con el ojo por detrás. Las supra-oculares, ovaladas, son más grandes que los escudos prefrontales. La rostral es triangular y más alta que ancha. Las escamas del cuerpo, ovaladas también, llevan una quilla gruesa, menos las de las

cuatro o cinco series externas, que son lisas; gastrotegas anchas; urostegas simples; cola comprimida. El color es pardo por encima, con unas veinte grandes manchas romboidales de color castaño cuyo perímetro está rodeado de un cordón amarillo ocupando una hilera de escamas: en los flancos se ven también manchas acastañadas, y generalmente las líneas amarillas se cruzan en esta región formando un dibujo de los más elegantes. La garganta y los labios son blaquescinos; el vientre, primero amarillento, se vuelve después algo aplomado. La cola negra o negruzca, lleva fajas oscuras transversales, y su región inferior es gris negruzco. El iris es pardo oscuro y el cascabel amarillo pardusco. El número de segmentos del aparato caudal varía mucho, pero en los individuos intactos los terminales son mucho más chicos que los basales: el recién nacido no tiene más que una pieza.

Long. Tot., 1<sup>m</sup>,240; cabeza, 0<sup>m</sup> 045; cuerpo, 1<sup>m</sup> 125; cola, 0<sup>m</sup>07 (cascabel incompleto). Los he visto mucho más grandes provenientes de Michoacán, pero demasiado mutilados para poderlos medir: en Guadalajara he tenido uno de más de dos metros.

**COSTUMBRES.** El crótalo basilisco habita el Valle de México, los Estados de Guanajuato, Jalisco, Michoacán y probablemente gran parte de la República Mexicana, pues se acomoda perfectamente a todas las temperaturas. Las glándulas subcaudales segregan un líquido cuyo olor fuertemente almizclado impregna el animal y se percibe a distancia. No hay nada absoluto respecto a su carácter: ciertos individuos son facilísimos de irritar y nunca se amansan, mientras otros no dan señas de cólera cuando se aproxima uno a ellos; sin embargo no hay que fiar de ninguno. Por lo demás, he dado en mi Ensayo monográfico publicado en "La Naturaleza," tomo IV, bastantes pormenores a los cuales podrán referirse las personas deseosas de conocer mejor la vida de este Ofidio.

**Nota.** Aunque la regla en esta especie es, como lo dice el Profesor Cope, no tener rayas longitudinales en la parte anterior del dorso, sin embargo, yo he encontrado un ejemplar en el que las manchas romboidales comenzaban en la parte media del tronco, mientras la mitad anterior llevaba dos largas rayas amarillas sobre el fondo pardo.

2. *Crotalus polystictus*, Cope, *Proced. Acad. Philad.* 1865, p. 191. Sinonimia. *Crotalus Jiménezii*, Alfr. Dugès, “La Naturaleza,” México, 1877, p. 23: tab. I, figs. 18 a 20.

**CARACTERES.** Placas supra-oculares normales. Rostral más alta que ancha, terminada en punta por arriba. Entre estas placas hay otras cuyo número varía de 9 a 13, pareciendo ser normalmente de once. Dos nasales. Puede haber o no una frenal. Dos pre-oculares, una encima de otra. Labiales 15 de cada lado; las superiores separadas del ojo por dos series de escamas. Temporales lisas. Series de escamas 27 a 30 (o menos), todas con quilla, menos las de las dos series externas o de las tres. Según E. D. Cope, hay 123 gastrostegas y 19 urostegas, de estas últimas las primeras solo están divididas; anal simple. Sonaja delgada, acabando en punta roma; color (general gris verdoso; vientre blanco con matices morados y anaranjados o color de rosa y manchas negruzcas separadas u ocupando toda la mitad basal de cada gastrostega. Labios color de carne; garganta blanca con sus orillas color de rosa. Debajo de la foseta una mancha subcuadrangular; esta es, como todas las otras del cuerpo, de un color castaño oscuro, teniendo en derredor suyo una línea negra delgada, y las más veces afuera de ésta otra blanquiza. Debajo del ojo otra mancha. Del ojo al ángulo de la boca una ancha faja oblicua. Una mancha subtriangular cubre la mitad anterior de la escama palpebral avanzándose sobre la región frontal mediana, y parece como la continuación de la infra-ocular. Sobre el vértice y occipucio se ven dos fajas separadas posteriormente para admitir otras dos manchas alargadas, y en el interior de este doble triángulo hay dos puntos redondos. En el labio inferior se ven tres puntos gruesos. A lo largo del dorso se observa una serie longitudinal de grandes parches subromboidales u ovalados; a los lados de ellos los flancos ostentan tres series de manchas, de las cuales las de la segunda hilera son más chicas, y las de la tercera formadas por dos o tres puntos, ocupando cada uno una escama y el centro pardo: todas estas marcas alternan engranándose, de manera que no están separadas más que por una hilera de escamas claras. La cola es por lo común más clara y tirando a leonado o

verde, con seis o siete fajas transversales. El cascabel es rubio; el iris cobrizo en su parte superior y pardo en la inferior; la lengua negra. Como se ve por esta descripción, es uno de los más hermosos Ofidios que se pueden ver.

Long. tot. 0<sup>m</sup>90; cabeza 0<sup>m</sup>039; cuerpo 0<sup>m</sup>756; cola 0<sup>m</sup>105. Los hay mucho más grandes.

Nota. No se puede considerar este crótalo como variedad de *Cr. lugubris*, Jan (*triseriatus*, *Wieg.*, *Wagl.*?): he comparado varios individuos de estas dos especies que habitan las mismas localidades, y he encontrado que no solamente la distribución de los colores no es la misma, sino que el hueso palato-maxilar es diferente: en el *Cr. lugubris* es igual a la distancia entre su extremo posterior y la punta del hueso terigoideo, que se articula con el tímpano, mientras en el *Cr. polystictus* el palato-maxilar es de una cuarta parte más largo. El *Cr. polystictus* alcanza un tamaño mucho más considerable que el *Cr. lugubris*. En fin, la folidosis cefálica no es igual en los dos.

COSTUMBRES. Habita el Valle de México y los Estados de Guanajuato y Colima. Es más ágil que el *Cr. basiliscus* y muerde más rápidamente, pero por lo común es menos fácil de encolerizarse. En cuanto a la actividad de su veneno, me parece que no hay gran diferencia entre los dos.

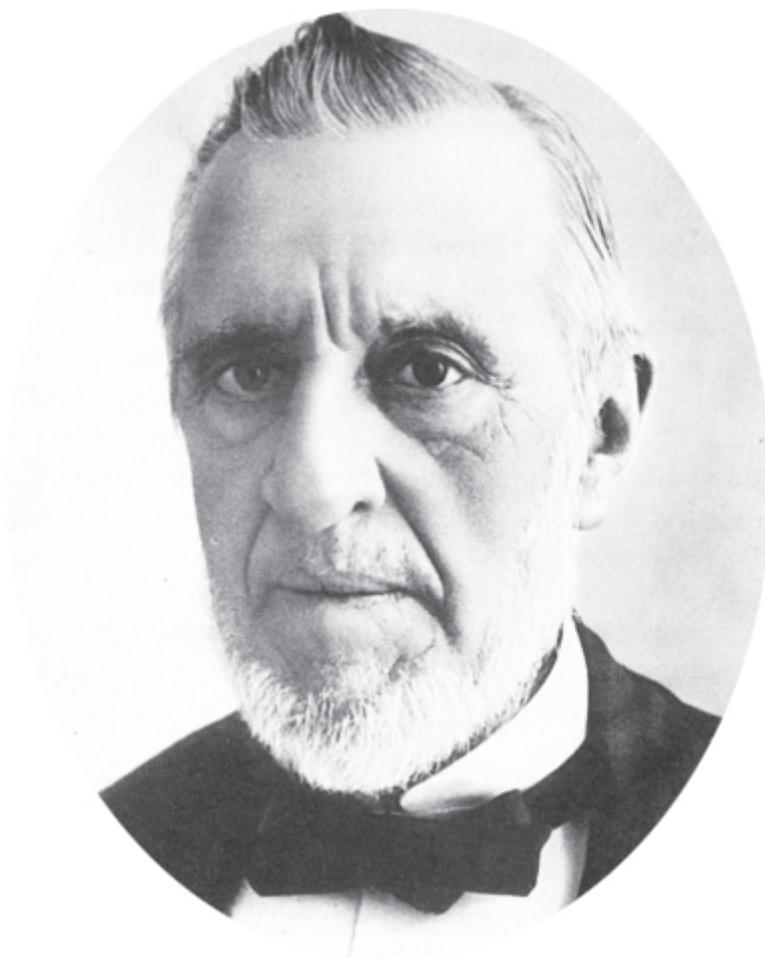


Figura15. Alfredo Dugès 1829 – 1910

(tomado de [https://es.wikipedia.org/wiki/Alfredo\\_Dugès#/media/File:Dugès\\_Alfredo\\_1826-1910.jpg](https://es.wikipedia.org/wiki/Alfredo_Dugès#/media/File:Dugès_Alfredo_1826-1910.jpg) ).

# ESTUDIOS BIOGEOGRÁFICOS

SOBRE MÉXICO EN EL SIGLO XIX

Fabiola  
Juárez-Barrera

Alfredo  
Bueno-Hernández

David  
Espinosa

Carlos  
Pérez-Malvéez

CARTA GENERAL  
DE LA

REPUBLICA MEXICANA



Facultad de Estudios Superiores Zaragoza,  
Campus I. Av. Guelatao No. 66 Col. Ejército de Oriente,  
Campus II. Batalla 5 de Mayo s/n Esq. Fuerte de Loreto,  
Col. Ejército de Oriente,  
Iztapalapa, C.P. 09230 Ciudad de México,  
Campus III. Ex fábrica de San Manuel s/n,  
Col. San Manuel entre Corredora y Camino a Zautla,  
San Miguel Cortía, Santa Cruz Tlaxcala.

<http://www.zaragoza.unam.mx>



9 786073 037471