

Las Himenofiláceas argentino-chilenas y los "continentes pacíficos"

POR EL

Dr. Cristóbal M. HICKEN

Profesor de Botánica de la Universidad de Buenos Aires.

Para comprender mejor el origen y vinculaciones de la familia de las *himenofiláceas* en la Argentina y en Chile me parece conveniente hacer una breve reseña de la dispersión que tiene sobre el globo.

Ante todo llama la atención que esta familia de helechos tan delicados, y que exige condiciones muy especiales para poder prosperar, tenga varias especies distribuidas en regiones y aun en continentes que se hallan muy separados unos de otros. Su predominio en los trópicos donde busca los bosques húmedos y sombreados, nos revela que se trata de plantas cuyo origen hay que buscarlo en la zona ecuatorial, desde donde irradiaron hacia lugares menos cálidos, llegando hasta parajes templados y aun fríos, pero sin perder el carácter de plantas de bosques umbrosos y húmedos.

La dispersión se hizo de preferencia sobre el hemisferio austral, pues escasean en Europa, Asia media y boreal, EE. UU., Canadá, etc., es decir en toda la región que he designado en otras partes con el nombre de *Faja boreal*.

Las especies europeas y que son las mismas que se extienden en general por toda la mencionada *Faja*, tienen distribución vastísima y son casi cosmopolitas como el *Hymenophyllum tunbridgense* y *H. peltatum*, de modo que en rigor no son exclusivas ni características a la Europa. Podemos pues asegurar que la *Faja Boreal*, carece de himenofiláceas y que éstas sólo son propias de las *fajas*

tropical y austral. Es únicamente en estas tierras donde podemos hallar los 5 géneros de la familia:

Loxoma.....	con	1	especie	en	N. Zelandia.
Loxomopsis.....	»	2	»	en	Costa Rica y Ecuador.
Serpyllopsis... ..	»	1	»	en	América Magallánica.
Trichomanes... ..	»	230	»	en	ambos hemisferios.
Hymenophyllum	»	250	»	en	ambos hemisferios también.

En América podemos reconocer con facilidad tres grandes núcleos donde su densidad de población es máxima; éstos son: el núcleo *caribeano*, el *ecuatoriano* y el *patagónico*, de los que aparece este último con cierta independencia y con un número relativamente alto de endemismos que no presentan los otros dos. Esto quizá no mereciera mayor atención, teniendo en cuenta el aislamiento en que se halla con respecto a los trópicos húmedos del Ecuador, Bolivia y Brasil, aislamiento debido a la interposición de la *Cordillera*, del desierto de *Atacama* y de las *Pampas argentinas*. No obstante que estas barreras aparecen como formidables para ser franqueadas por plantas tan delicadas, hay algunas de Chile y Argentina que también se encuentran en los otros centros. Tal ocurre con *H. caudiculatum*, de los bosques australes patagónicos y que vive también en el Perú y Brasil; *H. ciliatum* ha sido indicado para el Brasil austral, Antillas y México; *H. uniforme* en el Perú y Ecuador. Pero si tenemos en cuenta que el *H. uniforme* es dudoso para Chile, como también el *ciliatum*, pues sólo existe la cita de HOOKER (HOOK., BAK. *Synops. Filic.* 63) que lo da para este país, nos quedaríamos con una sola especie (*H. caudiculatum*) como extrapatagónica, lo que viene a confirmar más el aislamiento de que se había hablado.

Pero si hallamos de fácil explicación la carencia en Argentina y Chile de especies del Ecuador y Caribe, ¿cómo interpretar la comunidad de formas con lugares más apartados aun y separados por barreras que parecían de mayor eficacia que las citadas? América magallánica tiene común con otros países, las siguientes especies:

<i>H. dilatatum</i>	Chile; Brasil;	N. Zelandia, Polinesia, Java.
<i>H. hirsutum</i> (?)	» »	Antillas; Mascarenas.
<i>H. peltatum</i>	» »	» N. Zel.; Tasman; Europa.
<i>H. polyanthes</i>	» »	Ecuador; Archipiélago ma- layo; Indias.
<i>H. rarum</i> (?)	» »	N. Zel.; Tasm.; Africa aus- tral; Europa.
<i>H. tunbridgense</i>	» »	Fuegia; Ecuador; Venezue- la; N. Zel.; Tasman; Afri- ca, Europa.
<i>Trichom. pyxidiferum</i>	Chile; Ecuador; Perú; México; In- dia, Australia; Africa.	

Trich. sibthorpioides BORY, citado como de las Malvinas y Tierra del Fuego, ha sido confundido con el *Trich. falklandicum*, de modo que no se debe considerar como austro-americano.

Si notamos que las especies de Madagascar, Islas Borbón, Mauritius, y Seichelles son muy afines con las Antillanas, aumentaría la dificultad para buscar explicación lógica y sencilla, dado que no se ve cómo podían las semillas y esporos franquear el Atlántico y caso de hacerlo, surgiría otra dificultad mayor, cual es la de explicar la falta de semejanza entre la flora (y fauna!) del Africa occidental y de las costas del Brasil. No podemos admitir una migración desde el Madagascar e islas inmediatas, cruzando oblicuamente desde el S. E. hacia el NW., sin hacer escalas en el Africa continental, ni en el Brasil atlántico, para llegar a poblar recién los bosques de Venezuela, Antillas, América Central y México.

En mis estudios estadísticos, que me han servido de base para demostrar la existencia mesozoica de tres grandes continentes pacíficos, tengo anotados sólo 1,2% de generos vasculares comunes entre ambas costas atlánticas contra 10,5% que hay sobre las del Pacífico, con lo que se demuestra que el Atlántico, a pesar de su menor anchu-

ra, fué un obstáculo mucho más eficaz que el Pacífico (1). Las analogías entre la flora (y fauna) de Madagascar, etc., y la región caribeana, es sorprendente y tanto más notable y evidente cuanto más hacia el W nos dirijamos.

1) Analizando los porcentajes se tiene:

Criptógamas vasculares 1,2% sobre el Atlántico contra 10,5% sobre el Pacífico.

Gimnospermas 0,5% sobre el Atlántico contra 11% sobre el Pacífico.
Monocotiledóneas 13,4% sobre el Atlántico contra 36,5% sobre el Pacífico.

Apétalas 1,2% sobre el Atlántico contra 18% sobre el Pacífico.
Monoclamídeas 2,3% sobre el Atlántico contra 7% sobre el Pacífico.
Dialipétalas 1,5% sobre el Atlántico contra 10,6% sobre el Pacífico.
Simpétalas 1,2% sobre el Atlántico contra 7,8% sobre el Pacífico.

lo que da un promedio de 8,5 géneros transpacíficos por cada género transatlántico. Esto no quiere decir que la facilidad a través del Pacífico haya sido 8,5 veces mayor, pues esa conclusión sólo la podríamos sacar si el ancho fuera igual. Admitiendo que el Gran Océano sea 3 veces más ancho (en algunos puntos llega a ser 5 veces), la dificultad para cruzarlo no sería 3-ple, pues no crece ésta proporcionalmente a la distancia sino en progresión exponencial que podía representarse por la fórmula $D=n \cdot a^e$ en que D indica el grado de dificultad, n el número de semillas que debe suministrar una planta para tener la probabilidad de asegurar la germinación y vida de 1 sólo; a la distancia relacionada a la unidad de comparación y e el coeficiente de frecuencia.

Así p. ej. en nuestro caso tendríamos:

$$\begin{aligned} a &= 3 && (3 \text{ veces el ancho del Atlántico}) \\ e &= 8,5 \\ D &= n \cdot 3^{8,5} \end{aligned}$$

El valor n se debe determinar experimentalmente o por observación. Suponiendo que de cada 2 semillas germinara 1 sola ya tendríamos que

$D=2^3 \times 3^{8,5}=64$, lo que nos diría que el Pacífico ofrecería 64 veces mayor dificultad que el Atlántico para ser atravesada por una planta cuyo coeficiente fuera 2. Pero es que ocurre lo contrario, es el Atlántico el que a pesar de su menor ancho ofrece mayor dificultad. Este resultado paradójico sólo puede ser evitado admitiendo la persistencia del Atlántico como barrera eficaz desde el Triásico por lo menos, hasta la fecha y la formación del Pacífico a principios del Terciario. En resumen, el Atlántico existió desde épocas paleozoicas, mientras el Pacífico es muy joven y se originó por la sepultura de masas continentales que según mi modo de ver fueron tres.

La **Calijápia** (1) que unió la CALIFORNIA con el JAPON (clima templado); la **Caribindia** (2) entre las tierras actuales del mar CARIBE e INDIAS y la **Magezelia** (3) entre la región MAGALLÁNICA y NUE-

(1) Contracción de *California* y *Japonia*.

(2) Contracción de *Caribe* e *Indias*.

(3) Contracción de *Magallanes* y *Nueva Zelandia*.

VA ZELANDIA. Estos continentes existían en general durante todo el mesozoico y se prolongaron algunas hasta mitad del Terciario, comenzando a hundirse por el sur. De este modo aparece como de más reciente inmersión la *Calijápia*, del que quedan aún fragmentos oceánicos (islas Hawai, cordón de las islas Kuriles, Aleutianas, península de Alaska y Kamtschatka). De la *Caribindia* queda todo el archipiélago Indo-Malayo, Filipinas, Samoa, etc., Centro América, Costas de Colombia, Venezuela, Antillas, mientras la *Magezelia* se nos exterioriza con las islas de Juan Fernández, Pascua sin excluir por supuesto a las islas neozelandesas y la Patagonia Andina desde Valdivia hasta Cabo de Hornos.

Geofísicamente queda la actividad volcánica en todo el contorno del Pacífico con una intensidad mayor en el hemisferio boreal, lo que está en relación con el más reciente hundimiento de toda esa parte.

Aceptando esta distribución continental, la geografía botánica actual no ofrece dificultad alguna para explicar los interesantes y curiosos agregamientos florísticos. *Notofagus*, *Araucaria*, *Griselinia*, *Eucryphia*, *Embothrium*, *Lomatia*, *Gunnera*, *Colobanthus*, *Luzuriaga*, *Fitzroga* *Libocedrus*, *Dacrydium*, *Nertera*, *Drymis*, *Aristotelia*, etc., etc., en Patagonia y Nueva Zelandia; *Magnolia*, *Laurus*, *Morus*, *Humulus*, *Nelumbo*, *Nuphar*, *Liriodendron*, *Trollius*, *Jeffersonia*, etc. etc., entre Norte América y el Japón.

Las tribus de las palmeras, aráceas y musáceas de las Indias tienen más afinidad con las tribus americanas que con las africanas. *Abies*, *Pinus*, *Tsuga*, *Betula*, *Quercus*, *Fagus*, *Castanea*, etc. en Norte América y Asia; *Torreya* (California y Japón); *Gnetum* (Amér. Trop. y Archipiélago Malayo); *Tacca*, *Dioscorea*, *Datisca*, *Rhizophora*, *Terminalia*, *Piper*, y se podía seguir citando centenares de ejemplos. Pero hay más aún; esto mismo es aplicable a las formas y también a las razas humanas y así tenemos para citar unos pocos ejemplos tomados al azar:

Camélidos en América pacífica e Indias

Tapirus en Bolivia e Indias

Mirmecofágidos, América del Sur y Asia austral (*Caribindia*)

Cérvidos (*Alces* y *reno* en N. América y Asia)

Ursus, *bisonte*, *suideos* (N. América y Asia)

las aves *ratites* en América austral y Australia (Africa, *Páridae*, *Sittidae*, *Corvus*, *Ampelis garrula*, etc., etc., marcan la *Faja borcel*. Muchos grupos y géneros viven en toda esa Faja, otros son *transpacíficos*; pero ninguno es exclusivamente común al Africa y Sud-América.

Crocodílidos (América del Sur e Indias).

Entre los *Crustáceos* transpacíficos está *Munida gregaria*, *Rhynchocinetes typus*, *Pseudosquilla stylifera*, *Cyclograpsus punctatus*, *Blepharipoda occidentalis*, *Plagusia chabrui*, *Hyale hirtipalma*, etc. (1)

Las mismas razas humanas discrepan enormemente si se comparan las costas atlánticas entre sí; pero ocurre lo contrario si buscamos las del Pacífico; pues es sabido que la raza americana es tan afin a la mongólica que la Etnografía actual considera a aquella como mera rama derivada de ésta, no faltando quien la haya hecho inmigrar a las Américas desde el Asia por el estrecho de Behring. La misma civilización de Tiahuanaco, que se considera sin vinculación inmediata con las americanas, tiene ciertos puntos de contacto

(1) Debo a mi amigo el Prof. C. E. Porter (Chile) estos ejemplos.

con la curiosa de *Isla de Pascua*, que hasta ahora aparece completamente sin analogía con las más próximas del archipiélago Polinésico.

Pero no quiero decir con todo esto que floras, faunas y razas humanas provengan de las asiáticas o vice-versa. Tal intercambio nuestro debió existir indudablemente para muchas especies, las que han quedado constituyendo hoy en gran parte las llamadas *cosmopolitas* u otras que sin serlo, tienen vastísima distribución. Todas estas, según mi modo de ver, no representan sino *relictas* de especies que pudieron en otrora recorrer todo el globo, merced a estos tres continentes pacíficos, conservando por sus cualidades inherentes a la constitución específica, a su *idiosincrasia* diría, una fuerza interna suficiente para resistir a toda variación ulterior. Pero al lado de estas especies, existen otras que no han podido recorrer, poblar o afianzarse en todos los lugares sin experimentar variaciones, cambios, mutaciones o evoluciones que las llevaron hasta transformarlas en especies diversas y aún hasta constituir géneros distintos. Admito como más lógico y sencillo el origen de estas formas en los tres continentes pacíficos, desde donde irradiaron hacia oriente y occidente, de modo que sólo un ínfimo número de especies americanas pasaron al Asia o vice-versa. Las especies derivan pues de un tronco común de origen pacífico, en general ya extinguido, pero no son descendientes inmediatos las asiáticas de las americanas o recíprocamente. La misma raza americana no la concibo como derivada o descendiente de la mongólica, sino que ambas proceden de otras ya extinguidas que residieron en la *Caribindia*, emigrando una parte hacia Centro América y otra hacia las Indias actuales, mientras una rama inferior se dirigía hacia la *Magezelia* para después terminar en la región magallánica por un lado y en Nueva Zelandia, Tasmania, etc., por otro. Así se puede explicar también que en las Indias aparezca el género humano con una cultura muy adelantada, sin haber sido hallados restos de otras civilizaciones más antiguas y más rudimentarias de las que pudieran provenir.

Llegaron a las Indias trayendo siglos y siglos de cultura y experiencia y por el Archipiélago actual se multiplicaron, pasando algunas ramas a la Polinesia, y otras a la Australia. Las que se establecieron en las Indias, fueron las que más tarde suministraron los elementos para poblar el Africa, Europa y Mongolia, por lo menos en gran parte.

Las especies y géneros más antiguos se hallan en general en los restos actuales de la *Magezelia*, le siguen los de la *Caribindia*, para presentarse como más modernos y evolucionados en la *Calijapia*. Esto se explica admitiendo un origen *austral* de las especies o por lo menos para sus formas fundamentales, las que emigraron en dirección meridiana hacia el N., a medida que se hundían los continentes por el sur. Durante estas migraciones hacia el norte, evolucionaban en sentido progresivo con cierta rapidez, mientras que los desplazamientos que tenían lugar en sentidos de los paralelos, producían de preferencia variaciones de adaptación de acuerdo con las nuevas modalidades del medio.

Estas ideas que he creído conveniente esbozar aquí y que se hallan más detalladas en mi trabajo, aún inédito, presentado a la Academia de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales en el año 1918, las he visto confirmadas con el estudio fito-estadístico y fitogeográfico de todas las familias vasculares y aparece por lo tanto con esta de las *Himenofiláceas*, si bien es cierto que no con la evidencia y claridad con que surge en otras familias o tomando a todas estas en conjunto. En efecto:

Loxoma y *Loxomopsis*, son géneros de aspecto y estructura arcaicos, son *relicta* de un género ancestral pacífico de dispersión muy localizada. *Serpyllopsis* con una sola especie magallánica, también es de fisonomía arcaica y los tres exclusivamente limitados al Pacífico. Esta reducida dispersión actual se explica porque sólo abarcaba los dos continentes de la MAGEZELIA (*Serpyllopsis* y *Loxoma*) y CARIBINDIA (*Loxomopsis*) durante el mesozoico, perdiéndose todas las otras especies o formas afines que poblaban la zona intermediaria al hundirse estas tierras. Más felices fueron *Trichomanes* e *Hymenophyllum*, que ya durante el mesozoico eran numerosas y ocupaban los bosques cálidos y húmedos que había en esos continentes.

Los restos fósiles hallados en Valdivia y Neuquén nos demuestran con sus abundantes palmeras, pimientos, laureles, cicas, rubiáceas y apocináceas, toda una flora tropical o por lo menos subtropical acentuada y en íntima vinculación con la neozelandesa.

Estos bosques se extendieron en arco hasta Río Grande do Sul, llevando hasta allá al género *Araucaria*, *Gaultheria*, *Drymis*, y aún especies como la *Erythraea chilensis*, que de este modo vivían sin solución de continuidad desde Tasmania hasta el Brasil austral, mientras aparecen hoy con una dislocación desconcertante para el que hace geografía botánica.

Las especies transpacíficas son unas 16 contra sólo 2 transatlánticas (!). Si el Pacífico tuviera el mismo ancho que el Atlántico, esto ya supondría una facilidad 8 veces mayor, lo que siempre sería incomprensible; pero es que las cosas ocurren al revés, el Pacífico es término medio 3 veces más ancho y en el hemisferio austral, que es el que más nos interesa para la familia que nos ocupa, al-

canza un promedio de 4 a 5 veces; todo esto supone pues que la facilidad para cruzar ese espacio debió ser 24 veces mayor (como *mínimum* (!) y en el supuesto de crecer las dificultades en *razón directa* de la distancia) para ir del Asia a América que no del Africa al Brasil.

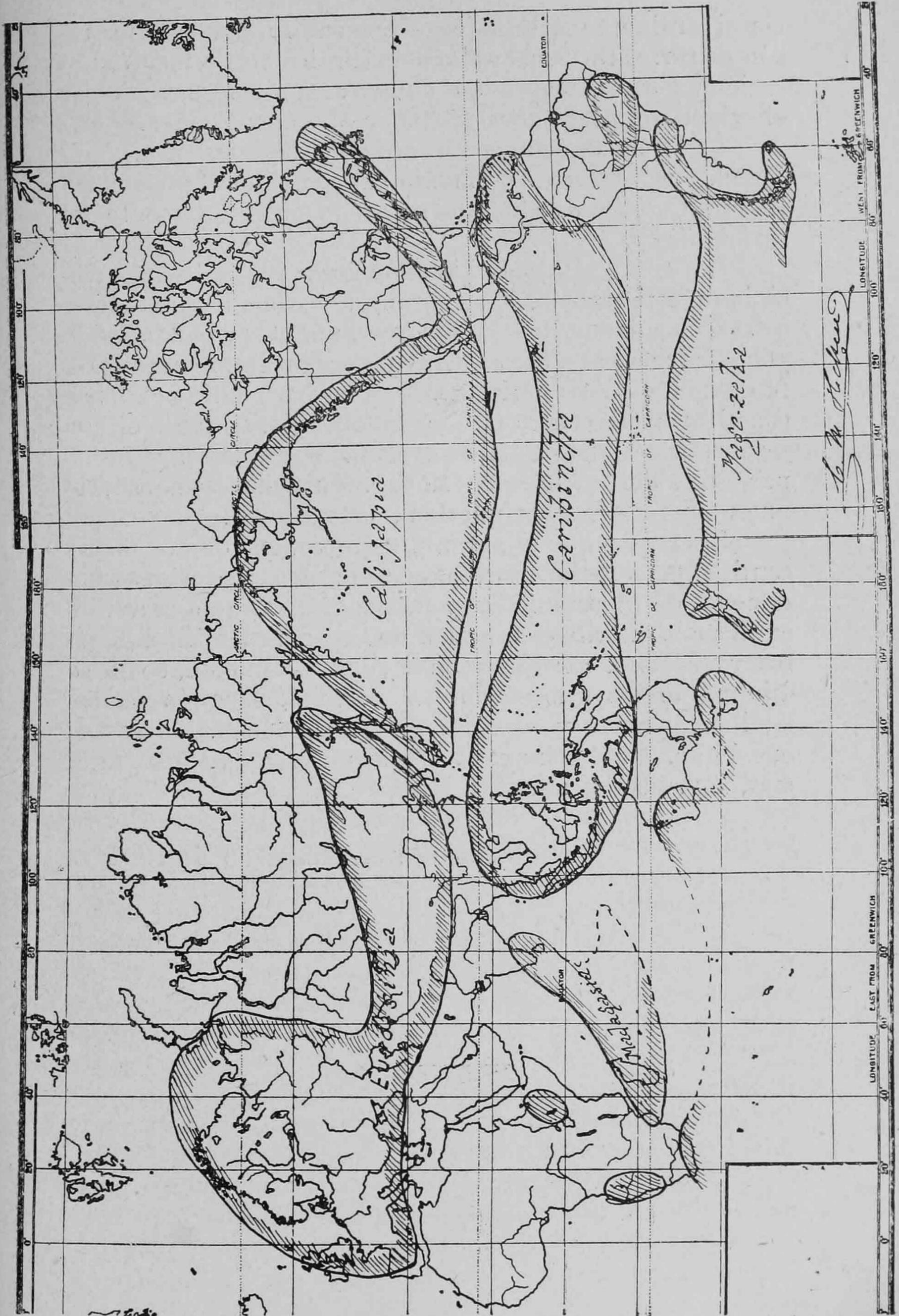
El *Trichomanes montanum* HOOK. es del Natal y de América tropical (México Antillas, Perú) y aunque también del Brasil, no se halla sobre la costa atlántica, sino hacia la parte venezolana y cordillerana. Mucho más frecuente se la halla en toda la región caribeana y más aún en México. Lejos pues de ser un argumento para apoyar la unión afro-brasilera, aparece como negándola.

La dispersión corresponde muy bien a la analogía florística indicada entre Madagascar y el Caribe y se explica sin dificultad por la CARIBINDIA.

Hymen. hirsutum (L) SM. es la otra especie transatlántica que vive en las islas Mascarenas, no en el Africa continental, y además en las Antillas, Guayanas y Brasil. Se halla pues en el mismo caso anterior; pero, si es más difícil explicar su migración a través del Atlántico, más fácil resulta con mi hipótesis explicar su presencia antillana, ya que el camino por la CARIBINDIA resultaría mucho menor que no a través del Atlántico. Esta idea queda mejor corroborada aun considerando otras especies, que marcan como con jalones a dicho continente, hoy sumergido en gran parte. Tales especies son las que además de aparecer como *transpacíficas*, se hallan en las Indias, Ceylán, islas Seychelles, Borbón y Madagascar. Lo que ocurre con las especies que son comunes a ambos continentes, ocurre también con las afines; o mejor y más lógico: «las afinidades entre especies de ambos continentes no tienen explicación sencilla sino admitiendo la existencia de los continentes pacíficos». Así por ejemplo: *Hym. lindsacoides* BAK., un endemismo de Madagascar, no tiene más afinidad o parentesco que con el *Hym. asplenioides* SW., que es otro endemismo, pero de las Antillas (!).

CHRIST, en su espléndido trabajo sobre la distribución de los helechos (1), se asombra de la dispersión rara, que tienen los géneros arcaicos *Loxsoma* y *Loxomopsis*, pero

(1) H. CRIST, Die Farnkräuter der Erde.



con el continente caribíndico, este asombro deja de tener razón de ser, para transformarse en un hecho de fácil explicación y por ser arcaicas nos dan un argumento para ubicar el origen de las *Himenofiláceas* en el sector pacífico.

La circunstancia de ser raras las especies en la *Faja boreal*, nos da otro argumento para suponer que el continente *Calijápico* se hallaba separado muy eficazmente del *caribíndico*.

Los tres núcleos de himenofiláceas indicados al principio de este trabajo, se explican pues como lugares mesozoicos, vinculados a los continentes hundidos y que han sido poblados merced a esas tierras y no por intercambio mutuo actual o posterciario. Las especies argentino-chilenas constituyen un centro propio independiente desde el mesozoico de los otros núcleos peruano o mejicano y desde principios del terciario no se introdujo una sola especie que pudiera haber enriquecido a esta familia.

El croquis que se adjunta da una idea de las masas continentales mesozoicas, basadas en consideraciones puramente de fitoestadística y fitogeográfica, que permiten explicar la distribución actual de *todas* las familias, géneros y especies, *sin excepción alguna* y también, como se dijo más arriba y lo repito otra vez, la dispersión de las familias, géneros y especies animales, incluso la distribución del género humano con sus razas, culturas, idiomas, leyendas y mitos.

Buenos Aires, Mayo 25 de 1921.

