

## COMPOSICION, ORIGEN Y VINCULACIONES DE LA FLORA PTERIDOLOGICA DE LAS SIERRAS DE BUENOS AIRES (ARGENTINA) (\*)

Por ELIAS R. DE LA SOTA (\*\*)

### 1. INTRODUCCION

El objeto del presente trabajo es llevar a cabo un análisis fitogeográfico de las Pteridofitas del área serrana de Buenos Aires, estableciendo los probables orígenes de su flora, en lo que a este grupo se refiere y sus vinculaciones con las regiones vecinas.

El interés especial sobre estas sierras nace de su aislamiento geográfico, unido a una antigüedad geológica considerable.

Las sierras de la provincia de Buenos Aires se pueden agrupar en dos sistemas o unidades morfoestructurales: "Tandilia" o "Sierras Septentrionales" y "Ventania" o "Sierras Australes".

El grupo de Tandilia se extiende desde el partido de Olavarría hasta casi la costa atlántica, en Pueyrredón. Sus sierras se orientan de NW a SE, cubriendo una longitud de 330 km, con un ancho máximo de 55 km. Las alturas mayores oscilan entre 400 y 500 metros sobre el nivel del mar.

El sistema de Ventania se extiende desde Puán a Pringles, a lo largo de 175 km, orientado también de NW a SE. Este grupo comprende dos conjuntos de sierras: uno oriental (Tunas y Pillahuineó) y otro occidental (Puán, Curamalal, Bravard y Ventana). Sus alturas máximas sobrepasan los 1000 metros sobre el nivel del mar (Napostá 1108, Ventana 1136, Tres Picos 1243).

Ambos sistemas se levantan aislados en la gran llanura pampeana y sólo a centenares de kilómetros al W o NW, se encuentran el grupo

---

(\*) Trabajo presentado en las VIIIas. Jornadas Argentinas de Botánica, realizadas en la ciudad de San Miguel de Tucumán, octubre 1966.

(\*\*) Profesor de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de La Plata; investigador del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de Argentina.

de las "Mahuidas" (provincia de La Pampa) o las sierras pampeanas del centro del país (provincias de Córdoba y San Luis). Ambas unidades morfoestructurales son independientes entre sí y no presentan conexiones con los restantes grupos orográficos al norte del río Colorado.

Por un lado, Ventania y Tandilia representan el extremo del arco serrano que se extiende, casi sin solución de continuidad, desde Jujuy hasta Buenos Aires, atravesando Salta, Tucumán, Catamarca, La Rio-



Fig. 1. — Esquema de los principales grupos serranos de Argentina; al Norte del Río Colorado: 1, Sierras Subandinas; 2, Cordillera Oriental; 3, Puna; 4, Sierras Pampeanas; 5, Sierras Traspampeanas; 6, Precordillera; 7, Cordillera Frontal; 8, Cordillera Occidental; 9, Mahuidas (Sierras Pampeanas); 10, Sierras Australes de Buenos Aires (Ventania); 11, Sierras Septentrionales de Buenos Aires (Tandilia). Adaptado de: "Mapa de las unidades morfoestructurales de Argentina", Cátedra de Geología Histórica, Facultad de Ciencias Naturales y Museo de La Plata, 1964.

ja, Santiago del Estero, San Juan, Córdoba, San Luis y La Pampa. La composición de este arco, que Frenguelli (1950) denominó "arco serrano peripampásico", es heterogénea. En su constitución intervienen diferentes unidades: Sierras Subandinas, Sierras Pampeanas (con su prolongación subterránea que aflora en las "Mahuidas"), Sierras Australes y Septentrionales de Buenos Aires (en un sentido amplio, ya que Frenguelli excluye las Subandinas y Ventania).

Las conexiones orográficas de este "arco" con los Andes (Cordillera Oriental, Frontal y Occidental), Puna y Precordillera, son más o menos estrechas, según la región considerada, pero lo suficientemente claras para justificar la continuidad de una unidad florística "andino-pampeana" (ver figura 1).

Por otro lado, las sierras de Buenos Aires son una excelente estación orófila intermedia para explicar las rutas migratorias entre las floras andino-pampeana o austral-antártica con la de Brasil meridional.

De allí la necesidad e interés en un cuidadoso análisis de sus componentes y el deseo de que se lleven a cabo estudios paralelos sobre la flora fanerogámica de estas sierras.

Algunos fitogeógrafos consideran a la flora de las sierras bonaerenses como un distrito dentro de la Provincia Pampeana. Otros interpretan a esta área serrana como un conjunto de comunidades edáficas, ya que cuando su suelo adquiere madurez, es ocupado por la estepa gramínea climax, característica de las regiones circundantes.

Ya hay antecedentes locales sobre este tema (Hicken 1910, 1918-19), pero es necesario una actualización en base a colecciones más completas, para un mejor conocimiento e interpretación del área geográfica de los elementos en juego. Para muchas especies, su distribución se ha ampliado considerablemente y su significado florístico original se ha alterado o desaparecido.

Los mapas de distribución que ilustran este trabajo, se confeccionaron usando la documentación de los especímenes de Herbarios consultados (BA, LIL, LP, SI), observaciones del autor y otros investigadores y datos suministrados por el material bibliográfico seleccionado.

## 2. LA FLORA PTERIDOLOGICA DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

De acuerdo a la revisión monográfica de Capurro (1961) y su posterior actualización, en la provincia hay 73 especies de Pteridofitas, distribuidas en 41 géneros. De este total se deben excluir 8 especies subespontáneas, ya que sólo se trabajará con elementos nativos (65 especies).

En esta provincia se pueden establecer dos núcleos de concentración de Pteridofitas: A) región serrana y B) región litoral fluvial (riveras Paraná-Plata, Delta e isla Martín García).

Los datos comparativos se sintetizan en el siguiente cuadro:

Región	Géneros	Total de especies	Especies exclusivas	Especies comunes
A	24	37	29	8
B	25	35	27	8

Escapan de estas áreas de concentración los helechos herospóreos acuáticos (*Salvinia*, *Azolla*, *Marsilea*), que también se encuentran en el interior de la provincia y *Thelypteris cabreræ* (Weatherby) Abbiatti, sólo conocida para los pajonales del litoral marítimo en Pinamar.

Como se puede apreciar, el 57 % de las Pteridofitas de la provincia se encuentran en la región serrana y sólo el 12,5 % de la totalidad de sus elementos, son comunes a ambas áreas.

Las diferencias entre las dos regiones no sólo son específicas sino también genéricas.

En el área serrana los géneros mejor representados son: *Cheilanthes*, *Notholaena*, *Asplenium*, siendo además característicos *Hypolepis*, *Pellaea*, *Ctenopteris*, *Polypodium*, *Cystopteris*, *Elaphoglossum*, *Polystichum*, *Woodsia*. Todos son elementos saxícolas.

En el área fluminense el género mejor representado es *Thelypteris*, siendo además característicos *Osmunda*, *Microgramma*, *Goniopteris*, *Cyclosorus*, *Athyrium*, *Ctenitis* y los acuáticos heterosporados. Entre ellos hay elementos terrestres, epifitos, palustres y acuáticos, vinculados con los ambientes de ríos y selvas o bosques en galería.

Del total de 8 especies comunes a ambas regiones, 7 no son significativas, ya que presentan una amplia área de distribución extraamericana (*Cystopteris diaphana*, *Rumohra adiantiformis*), americana (*Equisetum giganteum*, *Anogramma chaerophylla*, *Azolla filiculoides*), austrosudamericana tropical-templada (*Adiantum raddianum*) o templada (*Blechnum auriculatum*). Sólo parece ser significativa *Asplenium ulbrichtii*. Otra de las especies comunes, *Thelypteris argentina*, podría considerarse significativa, por su distribución en nuestro país, que es predominantemente andino-pampeana (desde Jujuy hasta las sierras de Buenos Aires), pero teniendo presente la totalidad de su área, es muy plástica en lo que se refiere a su carácter orófilo. Esta especie fue mencionada además para Perú, Bolivia, Chile, Uruguay y Brasil. En Perú fue coleccionada en la costa (Lima, Callao), en Chile desde el nivel del mar hasta 1000 metros en la precordillera, en Bolivia a gran altura (3000-3950 metros).

Resumiendo, sólo el 12,5 % del total de especies son comunes o ambas áreas y los elementos significativos en común sólo representan el 1.5 % de ese total. Además, cerca del 50 % de los géneros de cada región son exclusivos.

En base a estos hechos se puede concluir que ambas áreas de concentración tienen una composición, historia y vinculaciones florísticas diferentes. Además, ofrecen condiciones ecológicas dispares y la estepa pampeana dificulta la posibilidad de una conexión, ya que sus ambientes no son favorables para la radicación de Pteridofitas, salvo ciertas acuáticas heterosporadas de amplia distribución (*Azolla filiculoides*).

### 3. LA FLORA PTERIDOLOGICA DE LAS SIERRAS DE BUENOS AIRES

A continuación se da una lista de las Pteridofitas que crecen en Ventania y Tandilia. Los géneros se agrupan en las familias de acuerdo al sistema propuesto por Alston (1954) y seguido por Tardieu-Blot (1964) y otros especialistas.

#### LYCOPODIACEAE

*Lycopodium saururus* Lam.

#### SELAGINELLACEAE

*Selaginella peruviana* (Milde) Hieron.

#### EQUISETACEAE

*Equisetum giganteum* L.

#### OPHIOGLOSSACEAE

*Botrychium australe* R. Br., s. lat. (ver más adelante en nota pie de pág. Nº 3).

#### SCHIZAEACEAE

*Anemia tomentosa* (Sav.) Sw. var. *tomentosa*.

#### DENNSTAEDTIACEAE

*Hypolepis rugosula* (Lab.) J. Smith var. *poeppigii* (Kze.) C. Christ.  
*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn var. *arachnoideum* (Kaulf.) Herter.

#### ADIANTACEAE

*Adiantum chilense* Kaulf.

*Adiantum raddianum* Presl (1).

(1) Comúnmente conocida como *Adiantum cuneatum* Langsd. & Fisch. Para la sinonimia de esta especie consultar Tryon, R. M. (1964).

*Anogramma chaerophylla* (Desv.) Link.  
*Cheilanthes marginata* H.B.K. var. *gracilis* Hieron.  
*Cheilanthes micropteris* Sw.  
*Cheilanthes myriophylla* Desv.  
*Doryopteris triphylla* (Lam.) Christ.  
*Notholaena buchtienii* Rosens. var. *ventanensis* Weath.  
*Notholaena nivea* (Poir.) Desv. var. *tenera* (Gill.) Griseb.  
*Notholaena squamosa* (Gill. ex Hook. & Grev.) Lowe.  
*Pellaea ternifolia* (Cav.) Link.

## GRAMMITIDACEAE

*Ctenopteris peruviana* (Desv.) J. Smith

## POLYPODIACEAE

*Polypodium argentinum* Maxon.  
*Polypodium gilliesii* C. Christ.

## ASPLENIACEAE

*Asplenium dareoides* Desv.  
*Asplenium gilliesii* Hook.  
*Asplenium monanthes* L.  
*Asplenium resiliens* Kze.  
*Asplenium ulbrichtii* Rosens.

## THELYPTERIDACEAE

*Thelypteris argentina* (Hieron.) Abbiatti.  
*Thelypteris galanderi* (Hieron.) Abbiatti.

## ATHYRIACEAE

*Cystopteris diaphana* (Bory) Blasdell (1).  
*Woodsia montevidensis* (Spreng.) Hieron.

## LOMARIOPSIDACEAE

*Elaphoglossum gayanum* (Fée) Moore.

## ASPIDIACEAE

*Polystichum mohrioides* (Bory) Presl var. *elegans* (Remy) C. Christ.  
*Polystichum montevidense* (Spreng.) Rosens.  
*Rumohra adiantiformis* (Forst.) Ching.

---

(1) Usualmente determinada como *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh., pero se tratan de especies diferentes (ver Blasdell, R. F., Mem. Torrey Bot. Club 41(4): 1-102, 1963).

*Cystopteris diaphana* presenta una amplia área de distribución en América, desde México y Grandes Antillas hasta Chile, Bolivia, Argentina y Brasil; también crece en Africa, Canarias, Madeira y Portugal. *Cystopteris fragilis* var. *fragilis* es un elemento holártico. En los bosques australes de Chile y Argentina se encuentran *C. fragilis* var. *apiiformis* (Gand.) C. Christ. y *C. fragilis* x *C. diaphana*.

## BLECHNACEAE

*Blechnum auriculatum* Cav.  
*Blechnum chilense* (Kaulf.) Mett.

## AZOLLACEAE

*Azolla filiculoides* Lam.

De ese total de 37 especies, 11 resultan no significativas por su amplia área de distribución, no aportando mayores evidencias para establecer conexiones florísticas y probables rutas migratorias.

En el sistema de Ventania se encuentran 34 especies de Pteridofitas y en Tandilia 20, siendo comunes a ambos grupos de sierras 17 elementos. Esa diferencia sería tal vez menor y carecería de significado si se exploraran más detenidamente las sierras. La mayor riqueza de Ventania es explicable teniendo presente su mayor altura, que permitiría la radicación de elementos altoandinos que faltan en sierras más bajas (Tandilia, Mahuidas en La Pampa). Además, no olvidemos que Ventania y Tandilia son litológicamente diferentes y eso repercute en el tipo de relieve resultante por la meteorización y en sus cualidades edáficas.

Del total de especies coleccionadas en Ventania, 10, o sea un 33 %, se pueden considerar elementos exclusivos significativos. En Tandilia este porcentaje de exclusividad es nulo o a lo sumo del orden de 5 % (1 especie).

Todo esto se puede resumir en el siguiente cuadro comparativo, sólo considerando las especies significativas:

Total de especies serranas	Grupos de sierras	Total de especies	Especies exclusivas	Especies comunes
26	Ventania	25 (ó 26)	10	15 (ó 16)
	Tandilia	16	0 (ó 1)	

#### 4. ANALISIS Y CONEXIONES DE LA FLORA PTERIDOLOGICA SERRANA

La flora pteridológica del área serrana bonaerense está vinculada, por la identidad de sus especies, con las floras austral-antártica, andino-pampaeana y austro-brasileña.

Más adelante se analiza en detalle cada tipo de conexión. Todos los porcentajes se determinan sobre un total de 26 especies significativas.

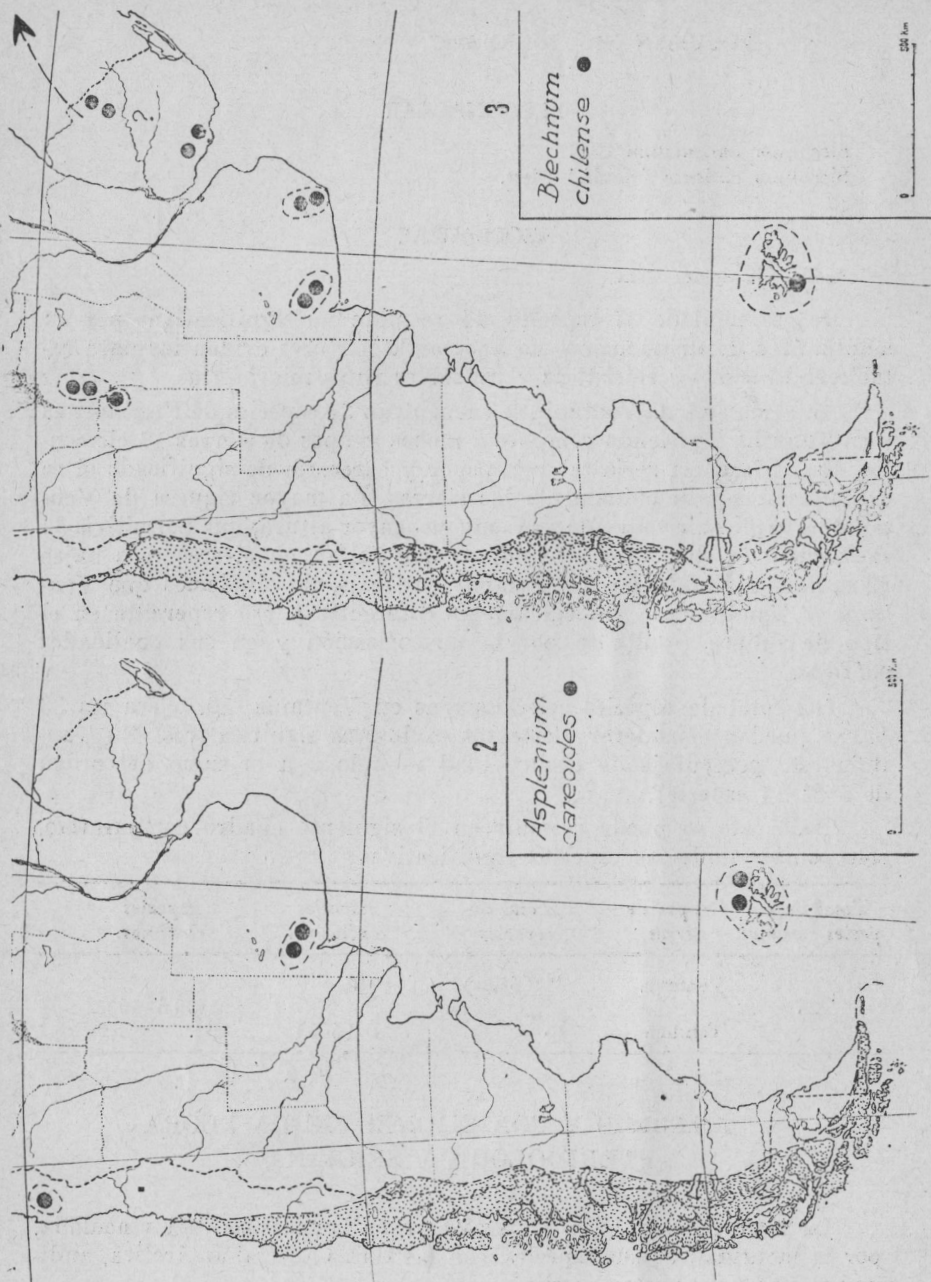


Fig. 2. — Distribución geográfica de *Asplenium dareoides* (en punteado, área de Chile-Argentina austral).

Fig. 3. — Distribución geográfica de *Blechnum chilense* (en punteado, el área de Chile-Argentina austral; la flecha indica la probable migración de este elemento hacia Brasil meridional).

a) *Especies en común con la región austral-antártica* (Figs. 2, 3 y 13) :

*Botrychium australe* s. lat. (1).  
*Hypolepis rugosula* var. *poepigii*  
*Adiantum chilense*  
*Asplenium dareoides*  
*Elaphoglossum gayanum*  
*Polystichum mohrioides* var. *elegans*  
*Blechnum chilense*

De esta lista conviene excluir *Elaphoglossum gayanum*, que por su tipo de distribución, parece más bien integrante de la flora andino-pampeana que ha migrado hacia el SE y SW. En lo que se refiere a *Adiantum chilense*, su interpretación sistemática es confusa y por supuesto su área geográfica. De esta manera, la influencia austral-antártica en la composición de la flora serrana es del 19 % aproximadamente.

De estas especies, *Blechnum chilense* y *Botrychium australe* (Figuras 3 y 13) se encuentran en estaciones intermedias (sierras de Córdoba). *Botrychium australe* s. lat., es un elemento antártico que ha migrado hacia el Norte a lo largo de las sierras pampeanas y de la cadena montañosa costera de Brasil. Su comportamiento es muy similar al de *Blechnum penna-marina* (Figura 11) y tal vez otras especies (*Blechnum blechnoides* (Bory) Keys., *Lycopodium paniculatum* Desv.).

La especie colectiva *Polystichum mohrioides*, presenta una amplia área de distribución insular y disyunta en América continental. Según las fuentes bibliográficas consultadas, crece en las islas del Atlántico (Malvinas, S. Georgia, Tristán d'Acunha), Indico (Marion, Amsterdam, St. Paul, Kerguelen) y Pacífico austral (Auckland), región andina (desde Chile y Argentina hasta Ecuador y Colombia), en los Estados Unidos y Canadá. En nuestro país fue citada, además de los

---

(1) Prefiero considerar a *Botrychium australe* en un sentido amplio, ya que existe confusión e imprecisión de límites en sus categorías infraespecíficas. Clausen (1938) reconoce dos subespecies: *australe* (Australia, Nueva Zelandia, Lord Howe) y *negeri* (Chile austral). Lichtenstein (1944), siguiendo el criterio de Clausen, cita la subespecie *negeri* para Chile y Argentina austral y la subespecie *australe*, para las sierras de Tucumán, Córdoba y Buenos Aires (Curamalal) (ver figura 13).

Las diferencias morfológicas entre ambas entidades son poco claras. Parece que Clausen usa subespecie en el sentido de "macrovariedad". Si es equivalente a "raza geográfica", sería más lógico que el material de Tucumán, Córdoba y Buenos Aires, fuera más afín al de Chile y Argentina austral, que al de Nueva Zelandia y Australia. No es posible aceptar una subespecie con semejante disyunción.

El concepto de subespecie o variedad dado por Wagner (1960), que puede aplicarse a la gran mayoría de las Pteridofitas, parece acertado. Este autor combina tres ideas en la definición de subespecie o variedad: a) son morfológicamente distintas; b) tienen un área geográfica definida, y c) si sus áreas se ponen en contacto o superponen, se integran libre y continuamente, sin barreras de esterilidad.

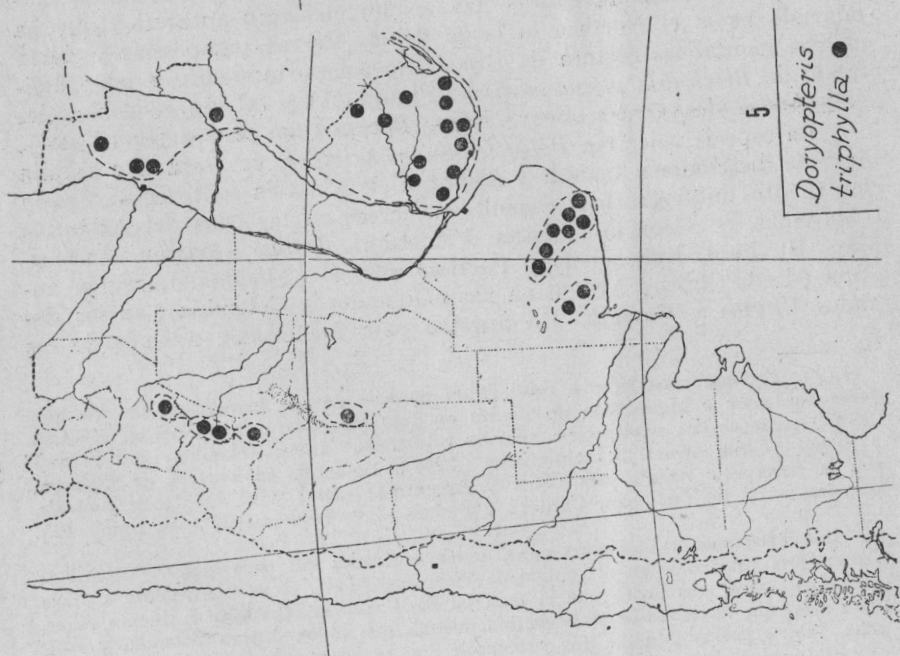
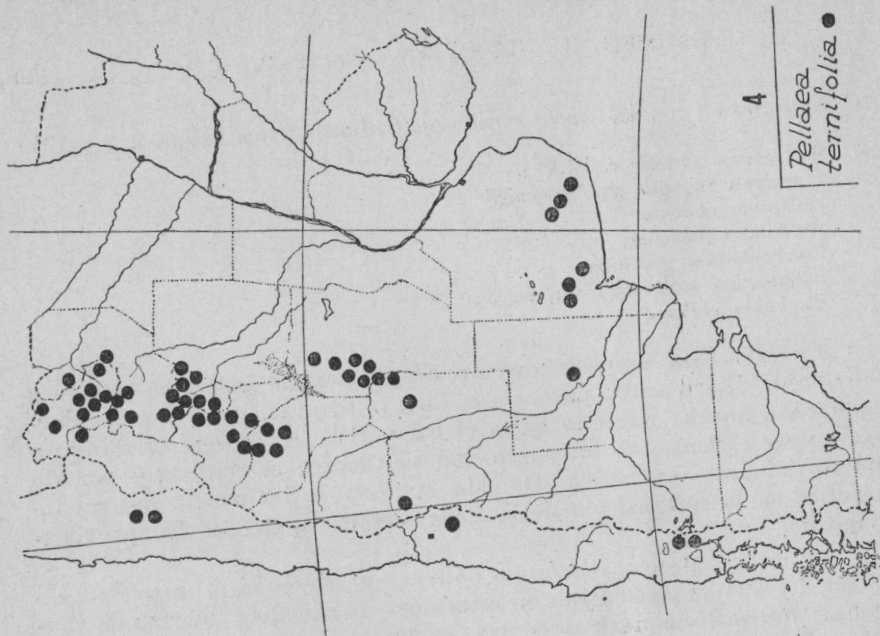


Fig. 4. — Distribución geográfica de *Pellaea ternifolia* en Argentina y Chile.  
 Fig. 5. — Distribución geográfica de *Doryopteris triphylla* en Argentina, Uruguay y Paraguay.

bosques andino-patagónicos y las sierras bonaerenses, para Mendoza, Córdoba y La Rioja (Hicken 1908), pero no tuve oportunidad de ver material de esas provincias. No creo que todo esto sea la misma especie, sino más bien un complejo que necesita una cuidadosa revisión.

En este grupo se puede hacer una distinción entre elementos austro-chilenos (*Asplenium darceoides*) y antárticos (*Polystichum mohrioides* s. str., *Hypolepis rugosula* s. lat., *Botrychium australe* s. lat.).

b) *Especies en común con la región andina y sierras pampeanas* (Figura 4):

*Lycopodium saururus*  
*Selaginella peruviana*  
*Botrychium australe*, s. lat.  
*Adiantum chilense*  
*Cheilanthes marginata* var. *gracilis*  
*Cheilanthes micropteris*  
*Cheilanthes myriophylla*  
*Doryopteris triphylla*  
*Notholaena squamosa*  
*Notholaena nivea* var. *tenera*  
*Pellaea ternifolia*  
*Ctenopteris peruviana*  
*Polypodium argentinum*  
*Polypodium gilliesii*  
*Asplenium gilliesii*  
*Thelypteris galanderi*  
*Elaphoglossum gayanum*  
*Polystichum mohrioides* s. lat. (?)  
*Polystichum montevidense*  
*Woodsia montevidensis*

De esta lista se excluyen *Botrychium australe*, que es un elemento antártico y *Doryopteris triphylla*, especie de Brasil meridional que avanza por el arco serrano hasta Tucumán y Salta. Provisoriamente se considera a *Adiantum chilense* como integrante de la flora andino-pampeana.

Prefiero mantener como significativa a *Lycopodium saururus*, porque aunque presente una distribución extraamericana amplia (montañas de Africa tropical: Cameroun, Congo, Uganda, Kenya, Tangayika, Madagascar, Sudáfrica, pequeñas islas del Atlántico e Indico: Réunion, St. Helena, Kerguelen, Mascaren, Tristán d'Acunha) y su origen sea oscuro, su área en Sudamérica es típicamente andino-pampeana. Además se incluye en la lista a *Notholaena buchtienii* var. *ventanensis*, ya que sólo se trata de un endemismo de rango varietal y la especie presenta una distribución andino-pampeana.

Los elementos andino-pampeanos son entonces 18, que representan alrededor del 70 % del total de especies significativas.

Es interesante hacer notar que algunos taxa, esencialmente andino-pampeanos como *Cheilanthes marginata*, *Notholaena nivea* s. lat.,

*Ctenopteris peruviana*, *Elaphoglossum gayanum*, *Woodsia montevidensis*, llegan en su distribución hasta las serranías del Uruguay, planalto meridional y central y cadena montañosa costera en Brasil (Figura 12). Según Tryon (1956), en ese país existen 6 especies de *Notholaena*, de las cuales 5 son endémicas y sólo una en común con el grupo andino. Posiblemente el planalto central de Brasil sea un núcleo secundario de concentración y especiación para este género.

El significado florístico de *Thelypteris galanderi* y *Polystichum montevidense* no es muy claro. Tal vez no sean elementos andino-pampeanos sino más bien especies con una marcada preferencia orófila y que se distribuyen en el área tropical y templada de austrosudamérica. *Thelypteris galanderi* fue mencionada para Argentina (desde Jujuy hasta Buenos Aires) y Brasil (Minas Geraes). *Polystichum montevidense* es eminentemente serrano, creciendo en Ecuador, Perú, Bolivia, Paraguay, Brasil, Uruguay y Argentina (desde Jujuy hasta Buenos Aires). Algo similar acontece con *Cheilanthes micropteris*. Tal vez haya otro "complejo florístico" además de los clásicamente enunciados.

c) *Especies en común con Brasil meridional* (incluyendo las cadenas montañosas costeras y las serranías del Uruguay) (Figuras 5 y 6):

*Botrychium australe* s. lat.  
*Anemia tomentosa* var. *tomentosa*  
*Hypolepis rugosula* s. lat.  
*Cheilanthes marginata*  
*Cheilanthes micropteris*  
*Doryopteris triphylla*  
*Notholaena nivea* s. lat.  
*Ctenopteris peruviana*  
*Asplenium ulbrichtii*  
*Elaphoglossum gayanum*  
*Woodsia montevidensis*  
*Blechnum chilense* (?)

De esta lista se deben excluir los elementos ya comentados bajo "austral-antárticos" (*Botrychium australe*, *Hypolepis rugosula*) o "andino-pampeanos" (*Cheilanthes marginata*, *Cheilanthes micropteris*, *Notholaena nivea* s. lat., *Ctenopteris peruviana*, *Elaphoglossum gayanum*, *Woodsia montevidensis*). La cita de *Blechnum chilense* fue extraída de Sehnem (1959), quien menciona la especie por primera vez para Brasil (Río Grande do Sul). No he visto material de esa procedencia ni tampoco de Uruguay (Legrand & Lombardo 1958: como *Blechnum capense* (L.) Schlecht. = *Blechnum chilense* (Kaulf. Mett.), como para asegurar la identidad con los ejemplares de Chile y Argentina austral.

Como se puede apreciar, la influencia actual de la flora de Brasil meridional en la composición pteridológica de las sierras bonaerenses es muy baja, alrededor del 11 % sobre el total de especies significativas.

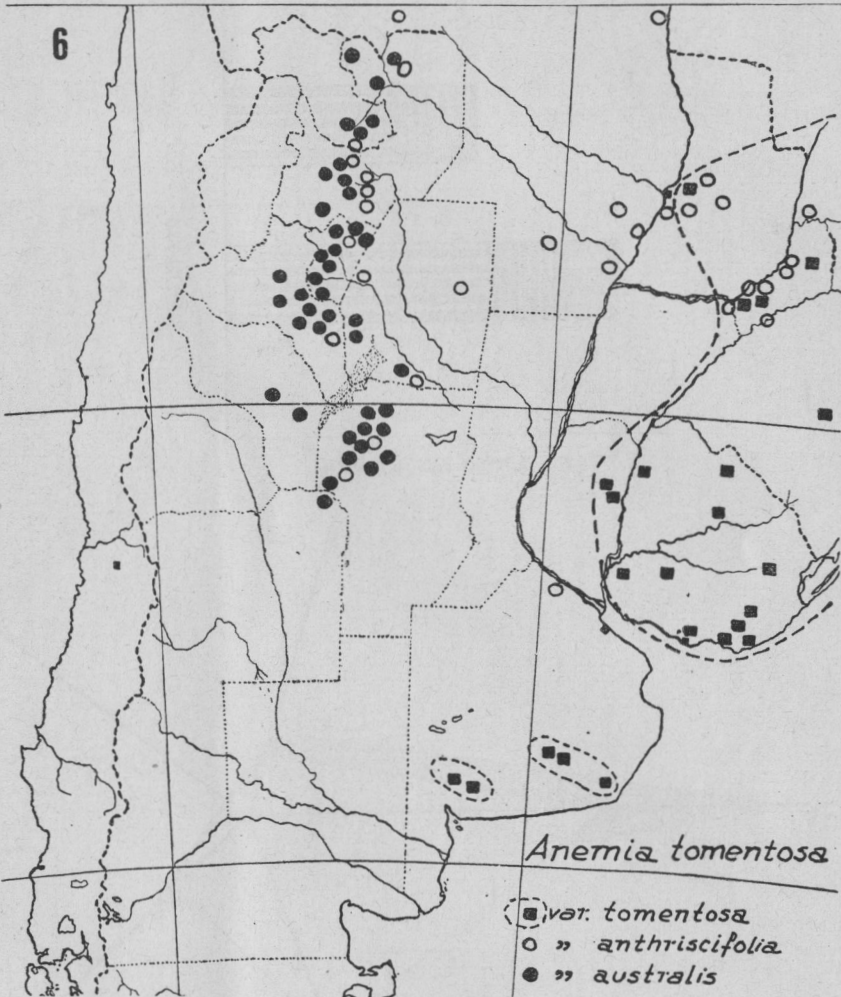


Fig. 6. — Distribución geográfica de las variedades de *Anemia tomentosa* en Argentina, Uruguay y Paraguay.

No hay dudas de que Brasil representa un importante centro de endemismos para los géneros *Anemia* y *Doryopteris*. En lo que se refiere a este último, de acuerdo a Tryon (1942, 1944), la mayor evolución de especies tuvo lugar en Río de Janeiro y regiones vecinas de Minas Geraes y São Paulo, pero postula como probable centro de origen del género al extremo sur del planalto meridional, donde también se encuentra la especie más primitiva (*Doryopteris triphylla*).

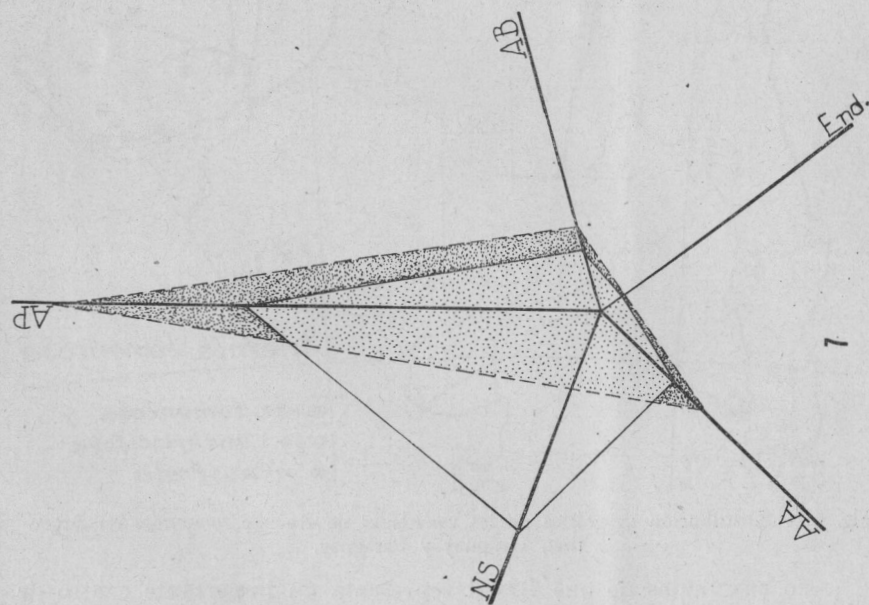


Fig. 7. — Gráficos poligonales de la composición de la flora pteridológica de las sierras bonaerenses (construido en base a porcentajes): AP, especies andino-pampeanas; AB, austrobrasileñas; End., endémicas; AA, austral-antárticas; NS, no significativas. El polígono punteado corresponde sólo a las especies significativas, el otro fue elaborado sobre el total de las especies serranas.

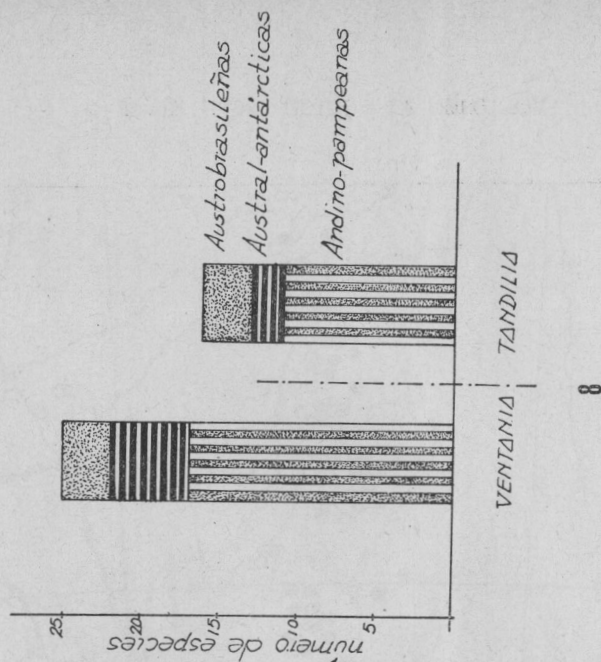


Fig. 8. — Gráfico comparativo sobre la composición de la flora pteridológica de Ventania y Tandilia.

En lo que respecta a *Anemia*, de acuerdo a Mickel (1962), la mayor concentración de especies en Brasil se halla en los estados de Río de Janeiro, Minas Geraes, Goias y Matto Grosso, decreciendo rápidamente hacia el Norte (Espírito Santo, Bahía, Pernambuco, Ceará) y más lentamente hacia el Sur (Rio Grande do Sul). A pesar de que *Anemia tomentosa* var. *tomentosa* (Figura 6) exhibe una característica área austrobrasileña, eso no excluye la posibilidad de que el complejo sea de origen andino.

d) *Endemismos*:

A pesar del aislamiento geográfico de Ventania y Tandilia, prácticamente no hay endemismos en lo que a Pteridofitas se refiere. Sólo se puede mencionar y es muy poco significativo, un endemismo varietal:

*Notholaena buchtienii* var. *ventanensis*

## 5. CONCLUSIONES

De todo lo expuesto y analizado más arriba, se pueden extraer las siguientes conclusiones generales:

1) En la región serrana se concentra el 57 % de las especies de Pteridofitas de la provincia de Buenos Aires. La flora serrana, en lo que a este grupo de plantas se refiere, presenta una composición, orígenes y vinculaciones totalmente diferentes de la del área fluminense. En esta última la conexión con la selva paraguaya y la costera de Brasil meridional, es muy estrecha; sus integrantes han migrado hacia el litoral platense a lo largo de las selvas en galería de los grandes ríos.

2) Las 37 especies serranas se pueden descomponer de la siguiente manera (Figura 7):

Elementos austral-antárticos:	5 especies	(13 %)
Elementos andino-pampeanos:	17 "	(46 %)
Elementos austrobrasileños:	3 "	(8 %)
Elementos endémicos:	1 "	(3 %)
Elementos no significativos:	11 "	(30 %)

O sea que sus especies, de acuerdo a Winkler (1938), son integrantes de las siguientes floras: Antártica, Austrochilena, Andina y de los "Campos" de Brasil meridional.

La flora pteridológica de esta reducida área representa el extremo sur empobrecido del arco serrano andino-pampeano, enriquecido con muy pocos elementos austral-antárticos y de Brasil meridional, con un grado de endemismo insignificante. Los constituyentes austrobrasi-

leños son elementos de los "campos" del planalto meridional, no de ambientes selváticos, como acontece con la flora pteridológica de la vera platense.

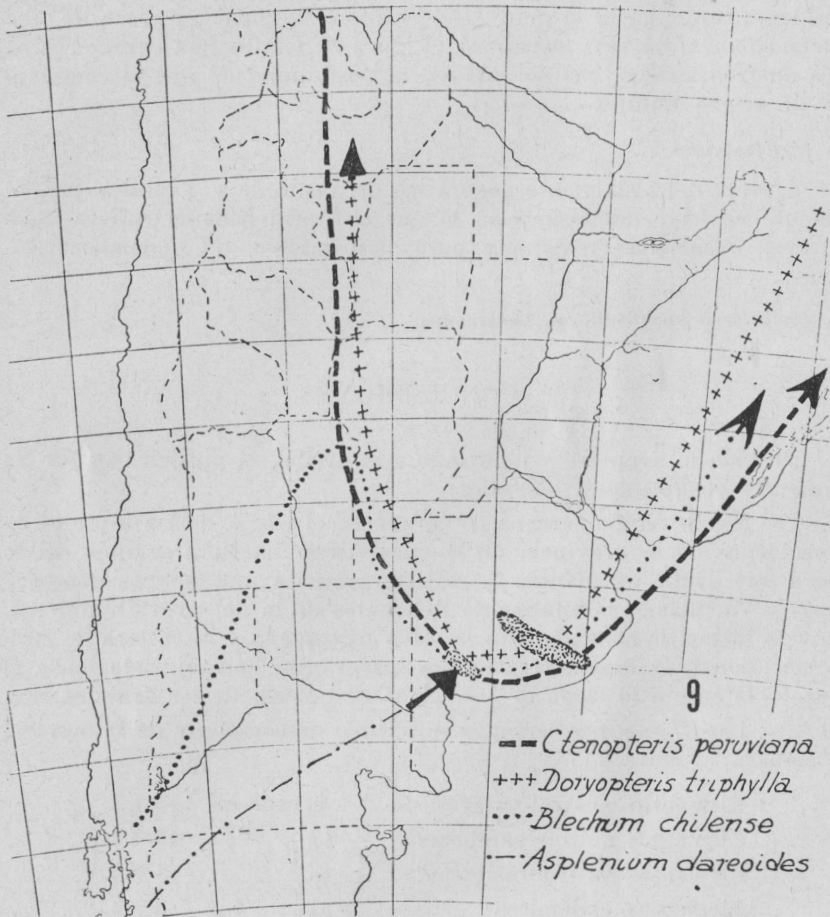


Fig. 9. — Probables rutas migratorias y conexiones florísticas, en lo que se refiere a las Pteridofitas de las sierras de Buenos Aires: *Ctenopteris peruviana*: elemento andino-pampeano, con estaciones intermedias en Ventania, hasta las sierras costeras de Brasil; *Doryopteris triphylla*: elemento austrobrasileño, con estaciones intermedias en Tandilia y Ventania, hasta las Sierras Pampaeanas y Subandinas del NW de Argentina; *Blechnum chilense*: elemento austrochileno, con estaciones intermedias en las sierras de Córdoba, Ventania y Tandilia, hasta Uruguay y planalto meridional de Brasil (?); *Asplenium dareoides*: elemento austrochileno, sin estaciones intermedias conocidas, hasta Ventania.

3) Por el área serrana pasan o han pasado tres rutas migratorias principales (Figura 9):

- a) Chile - Argentina austral .... Brasil meridional y cadena montañosa costera
- b) Andes - Sierras Pampeanas .. Brasil meridional y cadena montañosa costera
- c) Brasil meridional ..... Sierras Pampeanas

En algunos casos hay evidencias de que las sierras bonaerenses han desempeñado un papel de estación orófila intermedia en las migraciones de floras arriba mencionadas. Tal es el caso de *Botrychium australe* s. lat., *Doryopteris triphylla* y *Ctenopteris peruviana* (Figuras 13, 5 y 12, respectivamente).

Pero existen otras vinculaciones florísticas entre la región andina y la de Brasil meridional y costero, que no siguen ni parecen haber usado la ruta del arco peripampásico. Se pueden mencionar los siguientes ejemplos:

a) Especies idénticas o vicariantes que se hallan en las selvas de las vertientes húmedas de los Andes-Sierras Subandinas y Pampeanas en Bolivia y NW de Argentina ("Yungas") y en ambientes selváticos de Brasil (planalto meridional, planalto central, cadena costera) y Paraguay (región serrana): tal es el caso de *Microgramma squamulosa* (Kaulf.) de la Sota. Estos elementos de selvas montañas, pueden haber tenido su origen en cualquiera de estas dos regiones y han migrado a través de Brasil central o se han originado allí y después desplazado hacia el E-SE y W-SW. Aquí se puede hablar de una "migración transversal" o en arco abierto, cuyo hipotético recorrido coincidiría más o menos con la zona de separación de las cuencas fluviales del Amazonas y del Plata. Aún tratándose de elementos de selva, su migración y cruce del planalto relativamente seco, sería factible usando los manchones de selvas tropófilas incluidas en la vasta región de Brasil central.

Diametralmente opuesta es la situación de *Microgramma vacciniifolia* (Langsd. & Fisch.) Copel., ya que esta especie es característica de ambientes selváticos no montanos y cuando la altura aumenta, es rápidamente reemplazada de la fisonomía epifítica por *Microgramma squamulosa*. Es muy probable que esa especie se haya originado en Brasil meridional y de allí se ha desplazado, a lo largo de los grandes ríos del Plata, hacia el Sur (Punta Lara en Buenos Aires) y hacia el Oeste (Chaco boreal en Bolivia). Se trataría de un "migrante fluvial", mientras que *M. squamulosa* es un "migrante orófilo".

b) Géneros típicamente andinos con representantes en las montañas más elevadas de Brasil austro-oriental: *Plagiogyria* (*P. fialhoi* (Fée & Glaz.) Copel.).

c) Especies idénticas con esa misma área notablemente discontinua: *Gymnogramma elongata* Hook. & Grev., *Polystichum rochaleanum* Glaz., *Blechnum andinum* (Baek.) C. Christ., *Jamesonia brasiliensis* Christ (Figura 10), *Elaphoglossum jamesoni* (Hook & Grev.) Moore, etc. Hablar en estos casos de un origen austrobrasileño o andino es aventurado.



Fig. 10. — Distribución geográfica del género *Jamesonia* (en punteado, el área total del género; en punteado denso, la región de concentración de especies; círculos negros, área de *Jamesonia brasiliensis*).

La elaborada idea de migración en arco (Andes-Sierras Pampeanas-Sierras Bonaerenses-Serranías del Uruguay-Planalto Central y Meridional-Sierras Costeras de Brasil), ya fue desarrollada y comentada con anterioridad por Christ (1910), Hicken (1918-19) y Brade (1942, 1956).

Muy pocos elementos andinos completan ese arco y la mayor parte de ellos quedan a mitad de camino, ya que algunos avanzan sólo hasta

el NW de Argentina, otros hasta las sierras de Córdoba y San Luis, pocos hasta Ventania y Tandilia y excepcionalmente hasta Brasil. *Pellaea ternifolia* (Figura 4) exhibe el arco más completo en nuestro país: Puna, Andes Orientales, Sierras Subandinas, Sierras Pampeanas, Sierras Traspampeanas, Precordillera, Cordillera Frontal, Mahuidas, Ventania y Tandilia. Aún más completo es el arco de *Notholaena nivea*, si se considera la especie colectiva, ya que llega hasta Brasil (Planalto meridional en Santa Catarina y central en Minas Geraes).

En otros elementos más exigentes en altura, el arco se interrumpe en las sierras bajas (Mahuidas, Tandilia). Tal es el caso de *Ctenopteris peruviana* (Figura 12).

A veces el arco de bifurca, progresando hacia el E-SE y W-SW (*Adiantum chilense*, *Elaphoglossum gayanum*) o el material de Chile austral ha entrado directamente por la vía andina?

Otra corriente migratoria, aunque con menor éxito, se ha llevado a cabo desde el planalto de Brasil meridional hasta las sierras pampeanas. Esto se puede ejemplificar con *Doryopteris triphylla*, que se extiende a lo largo del arco peripampásico hasta Tucumán y Salta, con estaciones intermedias en Tandilia, Ventania y sierras de Córdoba (Figura 5).

La migración de elementos costeros del tipo *Acrostichum* y *Polypodium lepidopteris* (Langsd. & Fisch.) Kze., no afecta a la constitución de la flora pteridológica de la provincia de Buenos Aires, aunque en estos casos la penetración continental es notable (hasta Paraguay central) y discontinua.

Además, no toda la conexión entre la flora pteridológica de la región andino-pampeana y la austro-oriental de Brasil, es explicable mediante una migración a lo largo de arcos serranos o de selvas en galería de los grandes ríos. Hay evidencias de que algunas especies podrían haber migrado atravesando el Norte de Argentina. Esta posibilidad ya fue analizada por Smith (1962), en lo que se refiere a flora fanerogámica. Aquí es necesario suponer que los elementos que así se comporten, deben ser más tolerantes a temperaturas elevadas y sequía. Smith (l.c.) al comentar géneros andinos que han migrado por esta ruta hacia Brasil meridional, menciona la posibilidad de que su área haya sido comprimida en el centro, por un avance de calor amazónico hacia el Sur y de un empuje de sequía patagónica hacia el Norte. Esta gráfica idea puede explicar también la migración de ciertos helechos tolerantes, desde Brasil meridional hasta las sierras del NW y centro de Argentina, como acontece con *Polypodium squalidum* Vell.

4) La presencia de elementos decididamente austral-antárticos en las sierras bonaerenses es muy bajo (sólo el 11 % del total de su flora pteridológica). En muy pocos casos, como en *Blechnum chilense*

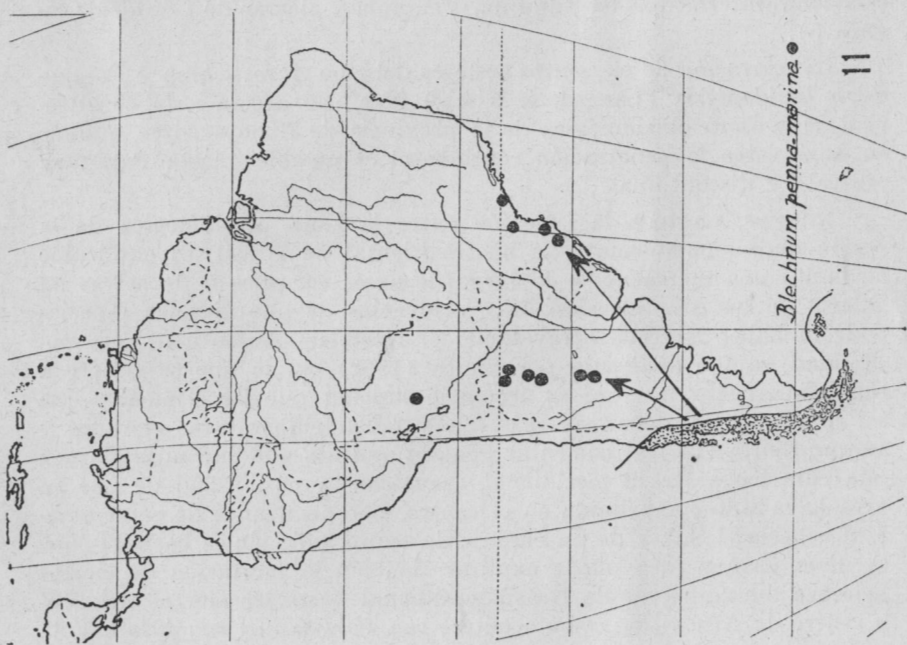
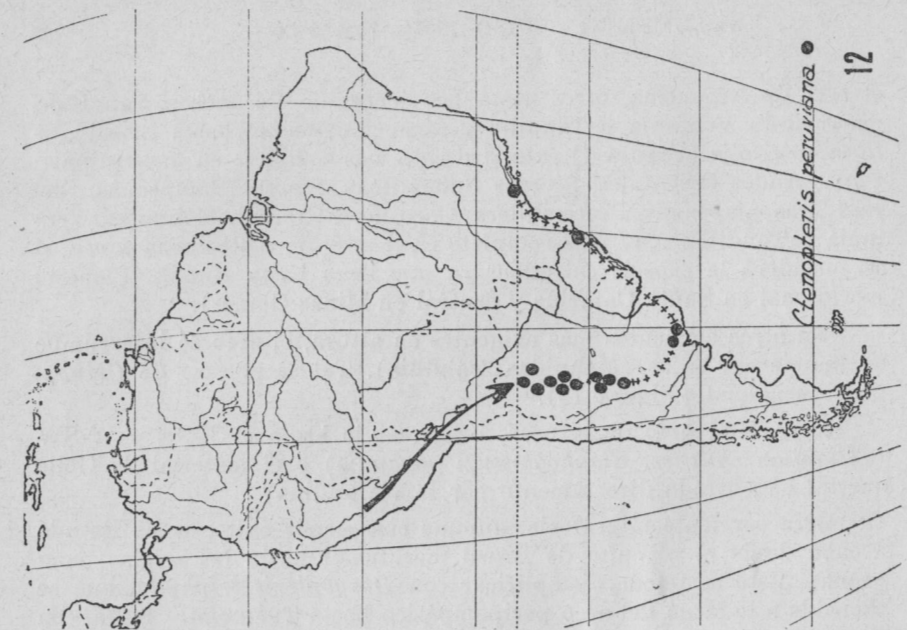


Fig. 11. — Distribución de *Blechnum penna-marina* en América del Sur (en punteado, área de Chile-Argentina austral; círculos negros, presencia de la especie en las sierras costeras de Brasil, sierras del centro y NW de Argentina y Bolivia).

Fig. 12. — Distribución de *Ctenopteris peruviana* en Argentina y Brasil.

(Figura 3), hay evidencias de estaciones intermedias (sierras de Córdoba).

La presencia de Pteridofitas austral-antárticas en Brasil meridional y cadena montañosa oriental, ya fue comentada y documentada por otros autores en varias oportunidades. Brade (1942, 1950, 1956) menciona los siguientes elementos: *Botrychium australe*, *Hymenophyllum magellanicum* Willd., *Hypolepis rugosula*, *Blechnum longicauda* C. Christ y *Blechnum penna-marina*. Sehnem en varios trabajos florísticos agrega: *Lycopodium paniculatum*, *Blechnum chilense*, *Blechnum gayanum* Sturm (como *B. germainii* (Hook.) Christ), *Blechnum blechnoides* (como *B. lanceolatum* (R Br.) Sturm) y *Blechnum magellanicum* (Desv.) Mett. Resultan dudosas las citas de *Asplenium trilobum* Cav., especie característica de Chile austral, para Brasil meridional (cf. Hooker 1860, Christ 1897, Skottsberg 1916).

Todas estas especies se encuentran en las sierras más altas de la cadena montañosa costera de Brasil (Serra da Rocinha, Itatiaia, Campo dos Padres, Serra dos Orgãos, Serra do Caparaó). Brade (1956) las menciona para Itatiaia, creciendo en alturas superiores a los 2000 metros.

A continuación se da un cuadro de estos interesantes elementos con su distribución en Brasil y su presencia en las sierras bonaerenses:

Especie	Distribución en Brasil	Presencia en	
		Ventania	Tandilia
<i>Lycopodium paniculatum</i>	Campo dos Padres	no	no
<i>Botrychium australe</i>	Itatiaia, Caparaó	si	no
<i>Hymenophyllum magellanicum</i>	Serra da Rocinha, Orgãos, Caparaó	no	no
<i>Hypolepis rugosula</i>	Itatiaia	si	si
<i>Blechnum chilense</i>	Serra da Rocinha, etc.	si	si
<i>Blechnum gayanum</i>	Serra da Rocinha, Campo dos Padres	no	no
<i>Blechnum longicauda</i>	Caparaó	no	no
<i>Blechnum magellanicum</i>	Serra da Rocinha, etc.	no	no
<i>Blechnum penna-marina</i>	Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Campos de Jordão, Itatiaia	no	no
<i>Blechnum blechnoides</i>	Rio Grande do Sul	no	no

5) Las diferencias entre la flora pteridológica de Ventania y Tandilia, aparentemente son significativas, no sólo en el número de especies sino también en la composición original de las mismas. Como era de suponer, Ventania, por su mayor altura y su posición más occidental y austral, presenta una mayor riqueza de elementos andino-pampeanos y austral-antárticos, mientras que esos porcentajes disminuyen para Tandilia. En lo que concierne a elementos de Brasil meridional, no hay diferencias (Figura 8).

Esto se puede apreciar en el siguiente cuadro comparativo:

Especies agrupadas	Presencia en	
	Ventania	Tandilia
Austral-antárticas	5	2 (todas en común)
Andino-pampeanas	17 ó 18	11 (10 o todas en común)
Austro-brasileñas	3	3 (todas en común)

6) En base a todo lo expuesto, se pueden establecer los siguientes tipos de distribución actual, que reflejan de una manera u otra las posibles rutas migratorias.

- a) Andino-pampeanas hasta las sierras de Buenos Aires, con estaciones intermedias completas: *Pellaea ternifolia* (Figura 4).
- b) Andino-pampeanas hasta las sierras costeras de Brasil, con estaciones intermedias incompletas: *Ctenopteris peruviana* (Figura 12).
- e) Andino-pampeanas hasta los planaltos meridional y central de Brasil, con estaciones intermedias completas (por lo menos en Argentina): *Notholaena nivea* s. lat.
- d) Andino-pampeanas (?) hasta el Sur de Chile y sierras bonaerenses: *Adiantum chilense*.
- e) Andino-pampeanas (?) hasta el Sur de Chile y sierras costeras de Brasil, presentes en las sierras bonaerenses: *Elaphoglossum gayanum*.
- f) Austrobrasileñas hasta las sierras bonaerenses: *Anemia tomentosa* var. *tomentosa* (Figura 6).
- g) Austrobrasileñas hasta las sierras del NW de Argentina, con estaciones intermedias: *Doryopteris triphylla* (Figura 5).
- h) Austrochilenas hasta las sierras bonaerenses, sin estaciones intermedias: *Asplenium dareoides* (Figura 2).
- i) Austrochilenas hasta las sierras bonaerenses, con estaciones intermedias: *Blechnum chilense* (Figura 3).
- j) Austrochilenas hasta las sierras costeras de Brasil, sin estaciones intermedias: *Hymenophyllum magellanicum*.

- k) Austral-antárticas hasta las sierras costeras de Brasil, con estaciones intermedias en las sierras bonaerenses: *Hypolepis rugosula*.
- l) Austral-antárticas hasta las sierras costeras de Brasil y a lo largo de las Sierras Pampeanas hasta Bolivia, ausentes en las sierras bonaerenses: *Blechnum penna-marina* (Figura 11).
- m) Austral-antárticas hasta las sierras costeras de Brasil y sierras del NW de Argentina, presentes en las sierras bonaerenses: *Botrychium australe* (Figura 13).

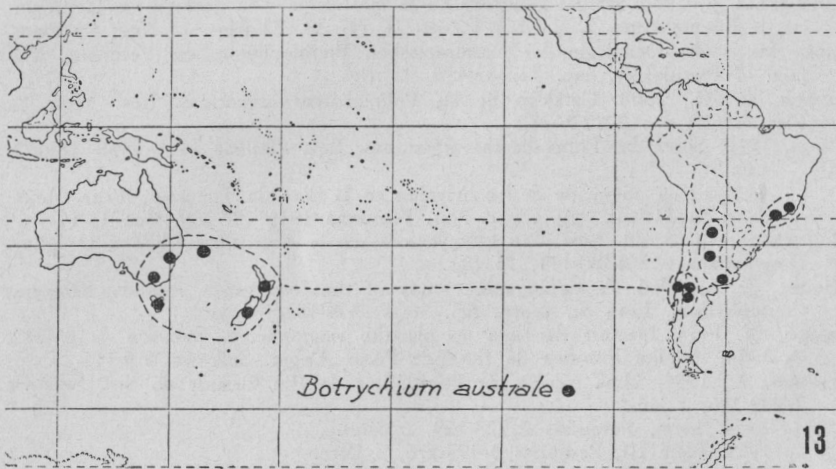


Fig. 13. — Area geográfica de *Botrychium australe* s. lat.

Todo esto se sintetiza en su mayor parte en los mapas que ilustran el presente trabajo y expresan hipotéticamente, las rutas migratorias que han modelado la composición de la flora pteridológica de las sierras de Buenos Aires.

La Plata, setiembre de 1966.

#### BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- ABBIATTI, D., 1964. Estudios sobre Pteridofitas austrosudamericanas de los géneros *Thelypteris*, *Cyclosorus* y *Goniopteris*. Darwiniana 13(2-4):537-567, 8 figs., 6 láms.
- ALSTON, A. H. G., 1954. The ferns and fern-allies of West Tropical Africa. 2nd. ed. Flora West Tropical Africa, suppl. 1:VII + 89 págs., 14 figs.
- BRADE, A. C., 1942a. A composição da flora do Itatiaia. Rodriguésia 6(15):29-43, 9 láms.
- , 1942b. Exursão á Serra do Caparaó. Rodriguésia 6(15):87-92, 22 figs. 1 mapa.

- , 1950. *Blechnum (Lomaria) longicauda* C. Christ. in Brasilien. Dusenja 1(5):283-288, lám. 7.
- , 1956. A Flora do Parque Nacional do Itatiaia. Parq. Nac. Itatiaia, Serv. Florest., Min. Agr., Bol. 5:85 págs., 14 figs., 8 mapas.
- CAPURRO, R. H. 1940. Catálogo de las Pteridófitas argentinas. Anais Prim. Reun. Sul-Amer. Bot. 2:69-210 + VIII págs.
- , 1961. Las Pteridófitas de la Provincia de Buenos Aires e Isla Martín García. An. Com. Inv. Cien. Prov. Bs. Aires. 2:57-320, 59 láms.
- CHRIST, H., 1897. Farnkrauter der Erde. Jena.
- , 1910. Die Geographie der Farne. 357 págs. Jena.
- CLAUSEN, R. T., 1938. A monograph of the *Ophioglossaceae*. Mem. Torrey Bot. Club 19(2):177 págs., 33 figs.
- FRENGUELLI, J., 1950. Rasgos generales de la morfología y la geología de la provincia de Buenos Aires. L.E.M.I.T. ser. II, N° 33, 72 págs. 15 figs., La Plata.
- GAMS, H., 1938. Oekologie der extratropischen Pteridophyten, en Verdoorn, Manual of Pteridology, cap. 12:382-419, 18 figs.
- HICKEN, C. M., 1908. Catálogo de las Polipodiáceas argentinas. Rev. Mus. La Plata 15(2ª ser. 2):226-282.
- , 1910. Sobre las Polipodiáceas argentinas. Rev. Chilena Hist. Nat. 14:123-136.
- , 1918-19, la migración de los helechos en la flora de Tucumán. Prim. Reun. Nac. Soc. Cient. Arg. Cienc. Tucumán 1916:187-209, lám. 13-14.
- LICHTENSTEN, J. S. de, 1944. Las Ofioglosáceas de la Argentina, Chile y Uruguay. Darwiniana 6(3):380-441, 14 figs.
- MICKEL, J. T., 1962. A monographic study of the fern genus *Anemia*, subgenus *Coptophyllum*. Iowa St. Journ. Sci. 36(4):349-482, 32 láms.
- RAMBO, B., 1953. História da flora do planalto riograndense. Sellowia 5:185-232.
- , 1954. Análise histórica da flora de Pôrto Alegre. Sellowia 6:9-111.
- SEHNEM, A., 1956. Uma coleção de Pteridófitos do Rio Grande do Sul. Sellowia 7:299-326, 1 lám.
- , 1958. Idem, Pesquisas 2:223-229, 6 láms.
- , 1959. Idem III, Pesquisas 3:495-576, 5 láms.
- , 1960. Idem, Pesquisas, Botânica 10:5-39, 5 láms.
- , 1961. Idem V, Pesquisas, Botânica 13:5-40, 10 láms.
- SKOTTSBERG, C., 1916. Beitrage zur Kenntnis der Flora von Chiloé, Westpatagonien und Feuerland. Kungl. Svens. Vet. Ak. Handl. 56(5):160-337.
- SMITH, L. B., 1962. Origins of the flora of Southern Brazil. Contr. U. S. Nat. Herb. 35(3):215-249, 43 figs., 4 láms.
- SOTA, E. R. de la, 1966. Nota preliminar sobre las Pteridofitas de la provincia de La Pampa. Apuntes Flora La Pampa, I.N.T.A., N° 25, 26, 27:97-106.
- TARDIEU-BLOT, L., 1964. Pteridophytes en, A. Aubréville, Flore du Cameroun 3: 372 págs., 55 láms. París.
- TRYON, A. F., 1962. A monograph of the fern genus *Jamesonia*. Contr. Gray Herb. Harvard Univ. 191:199-197, 20 figs., 19 mapas.
- TRYON, R. M., 1944. Dynamic phytogeography of *Doryopteris*. Amer. Journ. Bot. 31(8):470-473, 17 mapas.
- , 1956. A revision of the american species of *Notholaena*. Contr. Gray Herb. Harvard Univ. 179:106 págs., 58 figs., 67 mapas.
- , 1964. The ferns of Perú (*Polyodiaceae: Dennstaedtieae* to *Oleandreae*). Contr. Gray Herb. Harvard Univ. 194:253 págs., 196 figs.
- WAGNER, W. H., 1960. Evergreen grapeferns and the meaning of infraspecific categories as used in north american Pteridophytes. Amer. Fern Journ. 50(1): 32-45, lám. 4.
- WINKLER, H., 1938. Geographie, en Verdoorn, Manual of Pteridology, cap. 14: 451-473.