

### BOSQUEJO FITOGEOGRAFICO DE FUEGO-PATAGONIA\*

EDMUNDO PISANO V.\*\*

#### SUMARIO

El territorio de cada tipo climático (Köppen, 1948) de Fuego-Patagonia sustenta una vegetacional fisionómica y florísticamente propia, con predominancia de elementos fitogeográficos determinados.

Se reconocen así las siguientes relaciones entre tipos climáticos y zonas vegetacionales:

- 1) *Clima Marítimo Templado con Influencia Mediterránea: Cfb(s).*  
Bosque perennifolio norpatagónico montano.  
Elemento predominante: Valdiviano.
- 2) *Clima Marítimo Templado-Frío Lluvioso de costa occidental: Cfb.*  
Bosque perennifolio norpatagónico occidental  
Elemento predominante: Valdiviano.
- 3) *Clima Frío-Templado con gran humedad: Cfk'c.*  
Bosque Magallánico perennifolio.  
Elemento predominante: Componentes arbóreos, arbustivos y herbáceos perennes higrofiticos, no túrbicos del Sud Patagónico-Fueguino.
- 4) *Clima de Tundra Isotérmico: ETik'c.*  
Turbales esfangosos, ciperóideos, pulviniformes y gramínicos subantárticos.  
Elemento predominante: Componentes arbustivos, subarbustivos y herbáceos perennes higrofiticos turbarios del Sud Patagónico-Fueguino, especialmente especies del extremo sud patagónico occidental y occidente fueguino.
- 5) *Clima Trasandino con Degeneración Esteparia: Dfk'c.*  
Bosque Magallánico decídúo.  
Elemento predominante: Componentes mesofiticos del Sud Patagónico-Fueguino, con especies andino-patagónicas que llegan a Tierra del Fuego.
- 6) *Clima de Estepa Frío: BSk'c y BSk'b.*  
Estepa Patagónica.  
Elemento predominante: Patagónico oriental.
- 7) *Clima de Hielo por Altura: EFBf.*  
Desierto andino (secciones: subandina, andina intermedia, andina desértica y andina antártica).

\* Aceptado para su publicación en octubre de 1981. Corresponde al programa "Determinación de las regiones bioecológicas de Magallanes".

\*\* Sección Botánica, Departamento de Recursos Naturales Terrestres, Instituto de la Patagonia, Casilla 102-D, Punta Arenas, Magallanes; Chile.

Elemento predominante: Sud Patagónico-Fueguino con especies que al sur de los 45° S, descienden a nivel del mar y fueguinas que se extienden al extremo sud patagónico occidental.

#### ABSTRACT

The territory of each climatic type (Köppen, 1948) supports a vegetational zone physiognomic and floristically of its own, where determined phytogeographic elements predominate.

The following relations among climatic types and vegetational zones are recognized:

- 1) *Maritime Temperate Climate with Mediterranean Influence: Cfb(s).*  
Evergreen North-Patagonian Montane Forest.  
Predominant element: Valdivian.
- 2) *Maritime Temperate-Cold Rainy Climate of Occidental Coast: Cfb.*  
Evergreen North-Patagonian Forest.  
Predominant element: Valdivian.
- 3) *Cold-Temperate Climate with Great Humidity: Cfk'c.*  
Magellanic Evergreen Forest.  
Predominant element: Arboreal, shrubby and perennial herbaceous hygrophytic non-turbic components of the South Patagonian-Fuegian.
- 4) *Isothermic tundra Climate: ETik'c.*  
Sphagnous, cyperoidous, pulvinated, and subantarctic graminoid bogs.  
Dominant element: Arboreal, shrubby and perennial herbaceous hygrophytic turbic components of the South Patagonian-Fuegian, especially species of western south Patagonia and western Tierra del Fuego.
- 5) *Trans-Andean Climate with Stepparious Degeneration: Dfk'c.*  
Magellanic Deciduous Forest.  
Predominant element: Mesophytic components of the South Patagonian-Fuegian, with Andean-Patagonian species reaching Tierra del Fuego.
- 6) *Cold Steppe Climate: BSk'c and BSk'b.*  
Patagonian Steppe.  
Predominant element: Western Patagonian.
- 7) *Ice by Altitud Climate: EFBf.*  
Andean Desert (sectors: Sub-Andean, Andean intermediate, Andean Desertic, and Andean Antarctic).  
Predominant element: South Patagonian-Fuegian, with species reaching sea level south from 45° S, and Fuegian species reaching the south Patagonian western extreme.

#### INTRODUCCION

La amplia variabilidad de la flora y el paisaje vegetal del extremo austral de América han llamado desde antiguo la atención a botánicos, geógrafos y otros viajeros y estudiosos interesados en el área.

Aunque algunos de los antiguos exploradores intentaron correlacionar las variables observadas con los efectos de factores abióticos, como Bougainville (1771), quién dibujó un esquema

de distribución de la vegetación a lo largo del Estrecho de Magallanes y Parker King (1839), que notó la relación entre la naturaleza geológica del substrato y la distribución de ciertas agrupaciones vegetales, no fue sino hasta la llegada del botánico sueco Carl Skottsberg cuando se determinó por primera vez una relación entre causalidad y efecto de algunos factores ambientales en la estructura de la flora y la composición y distribución de la vegetación. Esto es especialmente notorio en sus trabajos de 1905, 1909, 1910 y 1916.

Skottsberg fue el primero en reconocer, basándose en la comparación de algunos parámetros climáticos, la existencia de amplias regiones climático-vegetacionales, cada una con grupos relacionados de formaciones y comunidades de plantas.

En su obra de 1910 reconoce y ubica geográficamente, con notable exactitud para la época, las unidades vegetacionales básicas, mantenidas hasta el presente por distintos autores, aunque a veces con ciertas modificaciones y diferente nomenclatura, individualizando las siguientes:

- 1) Territorio alpino libre de bosques.
- 2) Territorio de los bosques pluviales ricos en especies.
- 3) Territorio de los bosques pluviales pobres en especies (subantárticos).
- 4) Territorio de los bosques de *Libocedrus* (*Austrocedrus*) *chilensis*.
- 5) Territorio de los bosques verdes en verano.
- 6) Estepa Patagónico-Fueguina.

Agrega los territorios altos andinos como "Nieve y campos de hielo" y fija además el "Límite Este aproximado de los bosques arbustivos a lo largo de los ríos.

Este criterio fue seguido por la mayoría de los autores que trataron tanto la flora, como la vegetación y el paisaje fuego-patagónicos. Solamente en 1960 Godley lo modifica substancialmente, basándose en el siguiente razonamiento: que en la región de los canales occidentales los bosques perennifolios ocupan solamente una estrecha faja litoral, estando el resto del territorio cubierto por comunidades turbosas y otras higromórficas de variada composición florística y abundando áreas rocosas desvegetadas. Confirma, así, las opiniones de Schmithüsen (1956), que considera la región como "tundra" y parcialmente la de Butland (1957), en cuyo mapa ella aparece como "desvegetada" (*barren*).

Al tomarlo como base de las diferencias entre lo establecido por Skottsberg (*op. cit.*) y lo observado por él y parcialmente, correlacionando la naturaleza geológica del substrato con las características fisionómicas generales de la vegetación, en su trabajo de 1960 establece las siguientes regiones vegetacionales para el territorio chileno al sur de la latitud 48° S:

- 1) *Moorland* magallánico, *Nothofagus betuloides* desarrollado sólo localmente
- 2) Bosque perennifolio de *N. betuloides*.

- 3) Bosque caducifolio de *N. pumilio* y *N. antarctica*.
- 4) Territorios "alpinos" libres de bosque.
- 5) Pastizales (pampas) orientales.
- 6) Hielo y nieves permanentes.

Su mapa, tomado textualmente, simplificado o con pequeñas modificaciones y/o descripciones complementarias, es ampliamente usado por numerosos autores (Moore, 1974). Otros, en cambio, basándose principalmente en los mapas de Skottsberg y Godley y a veces sumando información original o proveniente de otros autores, presentan sus propias interpretaciones, por lo general bastante ajustadas a la realidad, pero siempre conservando sus regiones fitogeográficas básicas. Para citar algunos, baste con mencionar los siguientes: Pisano, 1950 y 1956; Dimitri, 1972; Hueck y Seibert, 1972, y Young, 1972.

#### TIPOS CLIMATICOS Y REGIONES VEGETACIONALES

La distribución de las unidades de vegetación encontradas en Fuego-Patagonia, al igual que su composición florística y estructura fitosociológica, reflejan la distribución de las unidades climáticas, geomorfológicas, edáficas y otras del área. Entre ellas tienen una importancia principal las referidas a las interacciones de diferentes parámetros climáticos principalmente los referidos a la disponibilidad y efectividad de la precipitación, su distribución en el curso del año y las características térmicas, en sus relaciones con la economía hídrica de las plantas y con los mecanismos de sobrevivencia adoptados por ellas.

Se puede, así, destacar la correlación existente entre la distribución de los grandes tipos vegetacionales o zonas de vegetación y la de los tipos climáticos, basándose en las cuatro premisas siguientes:

- 1) Las formas biológicas de las plantas representan adaptaciones para su supervivencia (Raunkiaer, 1934).
- 2) Las formas biológicas de las plantas dominantes en cada sinusia y de las peculiares o preferenciales de la comunidad, determinan su fisionomía general (Cain, 1950).
- 3) Para el establecimiento y supervivencia de las plantas, su adaptabilidad a las condiciones climáticas es más importante que aquella a los factores edáficos (Good, 1931; Mason, 1936; Cain, 1944).

- 4) Los factores que modifican la intensidad del drenaje en territorios hiperhúmedos, pueden llegar a tener una importancia determinante en la distribución de las plantas.

Sin embargo, como indica Colinvaux (1973), durante el desarrollo del pensamiento ecológico llegó un período en que al descubrirse que las formas biológicas de las plantas estaban determinadas por el clima, que cada formación vegetal presentaba un espectro de formas biológicas característico y que ocupaba una región climáticamente clasificable, se llegó a pensar que se podían fijar en forma absoluta los límites de las zonas climáticas. E incluso que, basándose en esta coincidencia entre tipos de clima y formaciones vegetales, la distribución de éstas permitiría la confección de mapas climáticos. Esta forma de razonamiento circular significó el error de imaginar límites cronológicamente fijos y geográficamente estables, basándose en colecciones de valores medios, tanto para parámetros climáticos como para los valores en que se expresan los espectros biológicos o la composición florística y estructura fitosociológica de las formaciones.

Si bien algunos límites entre formaciones son nítidos, en la mayor parte de los casos existe una integración entre ellos, al igual que entre los tipos climáticos. Además dentro del territorio de una zona climática existe corrientemente un mosaico de situaciones orográficas o de otra naturaleza, que determinan variaciones más o menos marcadas de clima. Por otra parte el clima no es históricamente estable a lo largo de períodos de tiempo medidas en escala geológica o en períodos más cortos.

Al considerar la validez de estos argumentos, la relación entre tipos de vegetación y tipos climáticos se puede aceptar solamente como una relación de carácter general e históricamente transitoria a lo largo de períodos muy extensos de tiempo, muy superiores a la duración de una generación humana.

Si se consideran como normales las fluctuaciones recurrentes del clima dentro de un rango de valores extremos para sus parámetros, se estima que la vegetación desarrollada en un área determinada está adaptada a ellos, sufriendo a lo más, sólo cambios también recurrentes. Si por otra parte se consideran como cambios climáticos evolutivos solamente los resultantes de la suma de las variaciones dirigidas hacia una tendencia determinada, que son capaces de reflejarse en cambios vegetacionales y florísticos absolutos, el clima puede ser considerado como estable a lo largo de períodos considerables de tiempo y por lo tanto, en este contexto,

la vegetación también sería estable dentro de esos mismos períodos.

Solamente al basarse en estas premisas se puede intentar relacionar la vegetación y el clima en un territorio determinado.

Entre los variados sistemas de clasificación o tipificación climática empleados, para explicar la distribución de las plantas o de las comunidades formadas por ellas, el de Köppen (1948), evidencia ser uno de los más adecuados y de fácil utilización. El se basa en la consideración de parámetros fácilmente obtenibles, que determinan diferencias vegetacionales, objetivamente reconocibles por sus efectos sobre la distribución de las formas biológicas de las plantas y la fisionomía de las comunidades, lo que determina una concordancia más o menos estrecha entre sus tipos climáticos y las características de la vegetación que sus áreas soportan.

La aplicación del criterio de clasificación climática de Köppen permite un replanteamiento ecológico del problema de la individualidad y ubicación de las grandes zonas fitogeográficas, sus comunidades incluídas y la distribución de la flora en Fuego-Patagonia.

Debe tenerse presente, sin embargo, que debido a que la mayoría de las comunidades vegetales, consideradas ya sea como formaciones fisionómicas o como unidades fitosociológicas, al igual que los tipos climáticos, escasas veces están delimitadas por bordes o límites precisos, por lo que los mapas que representan tanto la distribución territorial de la vegetación como la del clima, deben ser solamente considerados como indicativos de condiciones medias.

La aplicación práctica del sistema de Köppen, como de cualquier otro basado basado en la cuantificación real de parámetros climáticos, se dificulta en Fuego-Patagonia por la escasez de estaciones meteorológicas; la ubicación de la mayoría de ellas en las cercanías de las costas; la extrema disección del territorio; sus características orográficas y geomorfológicas; las influencias oceánicas y las de los vientos, que, en muchos casos, determinan un mosaico de tipos climáticos relativamente complicado pero, que en general, tienen una marcada tendencia a formar fajas latitudinales más o menos paralelas.

En lo que concierne al área Fuego-Patagónica, en ella se encuentran los siguientes tipos climáticos (Fuenzalida, 1967, parcialmente modificado por Pisano, 1977):

- 1) Clima Marítimo Templado con influencia Mediterránea, Cfb(s).
- 2) Clima Marítimo Templado-Frío Lluvioso de costa occidental, Cfb.

- 3) Clima Frío-Templado con Gran Humedad, Cfk'c.
- 4) Clima de Tundra Isotérmico, Etik'c.
- 5) Clima Trasandino con Degeneración Esteparia, Dfk'c, en sus dos variables, correspondientes a Aysén y Magallanes.
- 6) Clima de Estepa Frío, BSk'b y BSk'c, también con dos subdivisiones correspondientes a las mismas regiones.
- 7) Clima de Hielo por efecto de Altura, EFBf.
- Sus características meteorológicas se indican en la Tabla I, y su distribución geográfica, en la Fig. 1.

TABLA 1

TIPOS CLIMATICOS DE FUEGO-PATAGONIA CHILENA, SEGUN LA CLASIFICACION DE KÖPPEN (PARCIALMENTE MODIFICADO POR PISANO, 1977).

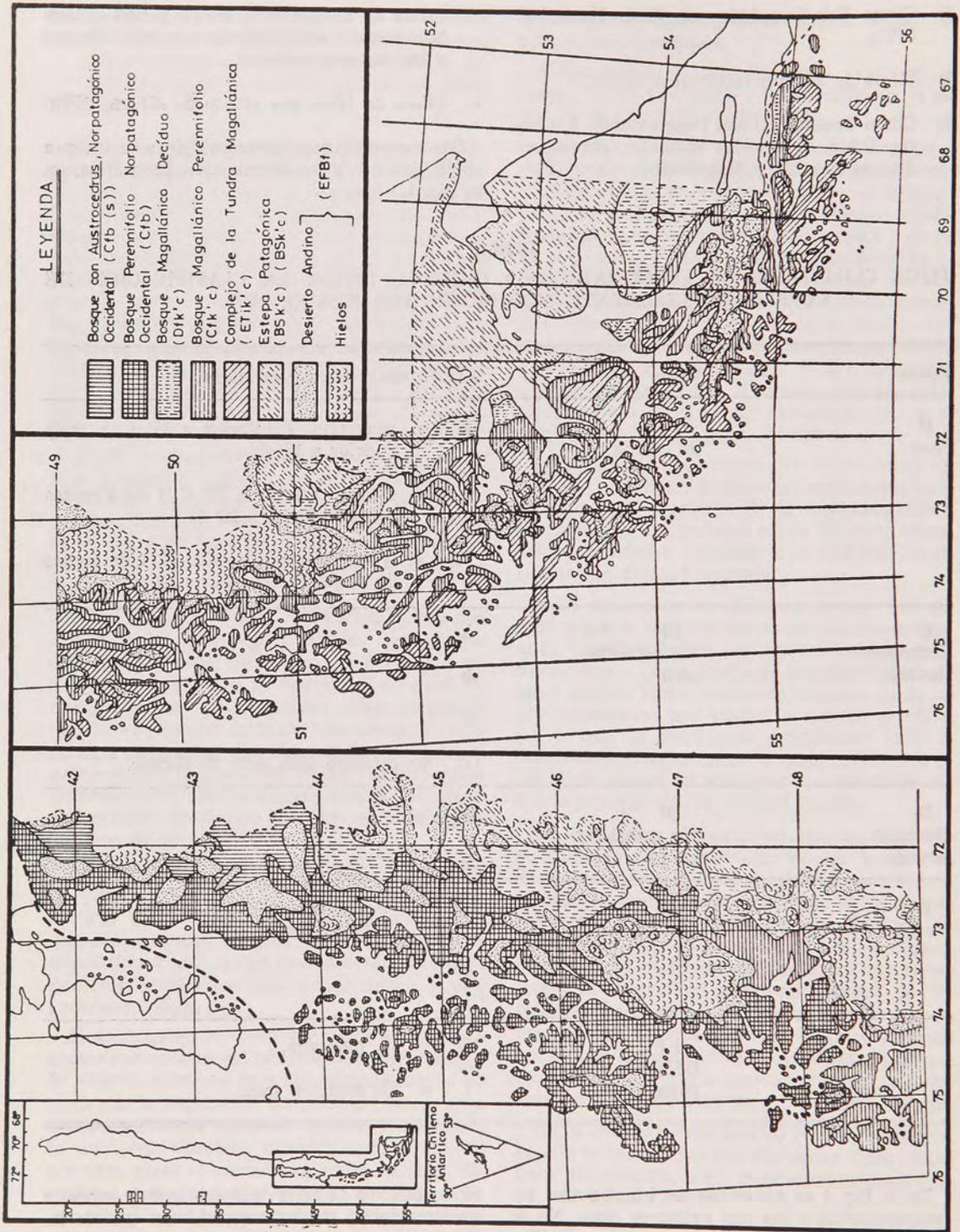
Zonas	Tipos	Sudivisiones y características
B Seco	BS de estepa	k' = muy frío, T inferior a 18° C. t (cal) inferior a 18° C.
		b = t (cal) inferior a 22° C, t de 4 meses o más inferior a 10° C.
		c = t (fr) superior a -38° C, t de menos de 4 meses superior a 10° C.
C Templado- lluvioso	Cf Sin estación seca	k-
		b
		c
		(s) = estación más seca en verano.
D Boreal o nevado	Df Sin estación seca	k'
		c
E Nevado	ET de tundra	i = isotérmico, t (cal) — t (fr) inferior a 5° C.
		k'
		c
	EF De hielo permanente	b = de montaña. f = sin estación seca.

En la Fig. 2 se presentan los hiterógrafos correspondientes a los seis primeros tipos. No se dispone de observaciones para el clima de Hielo por Efecto de Altura.

Cada una de estas regiones climáticas soporta una zona vegetacional que le es característica, tanto fisionómicamente, como por la composi-

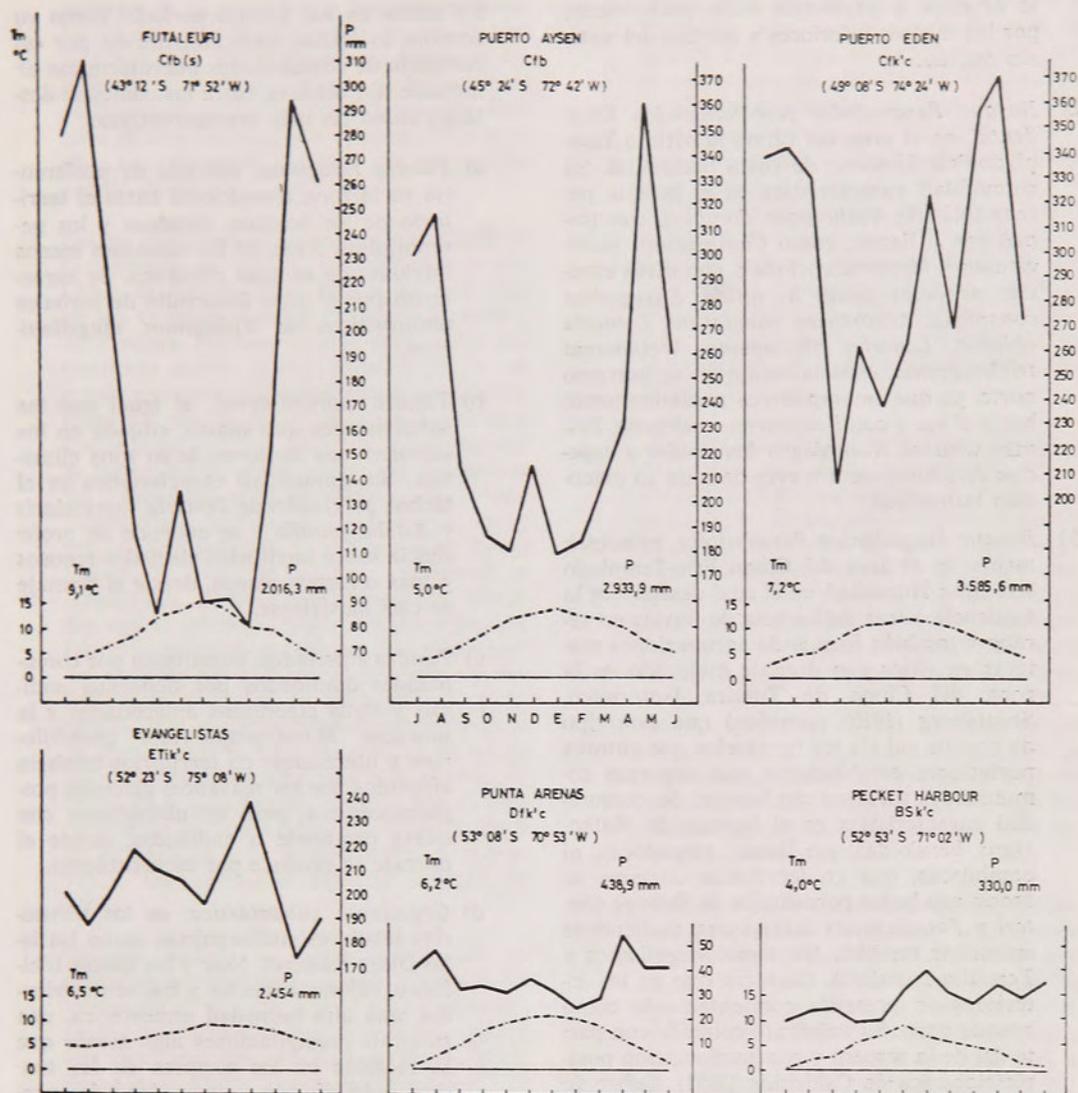
ción florística (a nivel de dominantes y especies preferenciales) de las comunidades que la integran.

Si se considera la relativa uniformidad climática del territorio ocupado por cada uno de estos tipos, su extensión territorial, la identidad florística de las comunidades que conforman ca-



ZONAS VEGETACIONALES Y CLIMATICAS DE FUEGO PATAGONIA CHILENA

Fig. 1



Hierógrafos de las Zonas Climático-Vegetacionales de Fuego-Patagonia Chilena (41° 30' - 56° 00' lat. S)

Fig. 2

da zona vegetacional y la estructura básica de su fauna, ellos pueden ser considerados como *Providencias Bióticas*, en el sentido de Dice (1952).

De esta manera, en Fuego-Patagonia chilena se presentarían las siguientes zonas vegetacionales o Provincias bióticas, cuyas áreas coinciden bastante aproximadamente con las de los tipos climáticos:

- 1) *Bosque Perennifolio Nor-Patagónico Montaño*, se encuentra en el área del clima Marítimo Templado con influencia Mediterránea,

que en general se diferencia del Marítimo Templado-Frío Lluvioso de Costa Occidental, por sus mayores temperaturas y oscilación térmica y por una más marcada disminución de las precipitaciones durante el verano. La comunidad que lo caracteriza es el bosque perennifolio mixto de *Austrocedrus chilensis* y *Nothofagus dombeyi*, con otros elementos del Bosque Valdiviano, incluyendo especies de *Chusquea* lianas y epífitas vasculares y que se extiende frecuentemente sobre el límite altitudinal de los bosques decíduos premontanos y hacia el nor-

te de ellos, a territorios extra patagónicos, por los faldeos inferiores y medios del sistema andino.

- 2) *Bosque Perennifolio Nor-Patagónico Occidental*, en el área del Clima Marítimo Templado-Frío Lluvioso de costa occidental. Su comunidad característica es el bosque perennifolio de *Nothofagus dombeyi*, con trepadoras y lianas, como *Campsidium valdivianum* y *Mitraria cocinea* y con otras especies arbóreas como *N. nitida*, *Saxegothea conspicua*, *Aextoxicon punctatum*, *Lomatia obliqua*, *Laurelia philippiana*, *Weinmania trichosperma*, especialmente en su extremo norte, ya que se empobrece paulatinamente hacia el sur y con *Podocarpus nubigena*, *Drimys winteri*, *Nothofagus betuloides* y especies de *Chusquea* a través de toda su extensión latitudinal.
  - 3) *Bosque Magallánico Perennifolio*, principalmente en el área del Clima Frío-Templado con Gran Humedad, en el cual desaparece la tendencia a una deficiencia de lluvias en verano y también formando agrupaciones costeras en sitios con drenaje mejorado en la zona del Clima de Tundra Isotérmico, Shottsberg (1910) consideró que este tipo de bosque cubría los territorios que autores posteriores establecieron que soportan comunidades turbosas sin bosque. Su comunidad característica es el bosque de *Nothofagus betuloides*, sin lianas, trepadoras, ni bambúseas, que en territorios costeros se asocia con bajos porcentajes de *Drimys winteri* y *Pseudopanax laetevirens*, pudiéndose encontrar también *Maytenus magellanica* y *Tepualia stipularis*, mientras que en los interiores se presenta corrientemente como bosque puro. Su substrato coincide con parte del de la tercera y cuarta glaciación postpleistocénica de Caldenius (1932). Cubre de preferencia suelos desde podzólicos transicionales a turbosos, que carecen de una acumulación de hojarasca en el horizonte superior, la que es frecuentemente reemplazada por cojines y céspedes biofíticos.
  - 4) *Complejo de la Tundra Magallánica*, en el área climática de Tundra Isotérmica. Se diferencia de la boreal, principalmente por la ausencia de *permafrost*, pero al igual que ella está conformada preferentemente por comunidades oligotróficas; se extiende sobre territorios predominantemente planos, sobre suelos ácidos turbosos o de *bog* y en los depósitos locales más recientes del último reavance glacial postpleistocénico; se encuentra también en territorios desnudados de su regolito por el escurrimiento de
- los hielos en ese mismo período. Como su nombre lo indica, está constituido por un complejo de comunidades microtérmicas altamente hidrofíticas, entre las cuales se destacan como las más representativas:
- a) *Tundra esfagnosa*, ubicada de preferencia en la zona transicional entre el territorio de los bosques decíduos y los perennifolios, o sea, en las secciones menos lluviosas de su área climática. Se caracteriza por el gran desarrollo de turbales ombrofíticos de *Sphagnum magellanicum*.
  - b) *Tundra pulviniforme*, al igual que las subdivisiones que siguen, situada en los sectores más lluviosos de su zona climática. Su comunidad característica es el turbal pulvinado de *Donatia fascicularis* y *Astelia pumila* y se extiende de preferencia sobre territorios glaciados rocosos y más o menos planos, donde el drenaje es casi inexistente.
  - c) *Tundra ciperóidea*, constituida por comunidades dominados por *Schoenus andinus* y otras ciperáceas amacolladas y la juncácea *Marsippospermum grandiflorum* y ubicándose en territorios también afectados por los reavances glaciales postpleistocénicos, pero en ubicaciones con cierta pendiente u onduladas, donde el drenaje se produce por escurrimiento.
  - d) *Graminoso subantártica*, en los territorios insulares sudfueguinos, como las islas Diego Ramírez, Noir y los islotes Idelfonso, sujetos a fuertes y frecuentes vientos, una alta humedad atmosférica, una suma de precipitaciones algo menor que la recibida en los sectores de las tundras pulviniforme y ciperóidea y frecuentemente considerables aportes nitrogenados provenientes de deyecciones de aves marinas nidificantes. Tiene una escasa diversidad específica y soporta una típica comunidad subantártica macrograminoide amacollada formada por *Poa flabellata*.
- 5) *Bosque Magallánico Decíduo*, ubicado en la zona del Clima Trasandino con Degeneración Esteparia, sobre substratos coincidentes con los depósitos morrénicos de la tercera y cuarta glaciación postpleistocénica, sobre los cuales frecuentemente se desarrollan suelos podzólicos y grises de bosque. Su centro lo constituye el Bosque Magallánico Decíduo, dominado por *Nothofagus pumilio*. Incluye parcialmente comunidades

mésicas de *N. antarctica* y bosques ecotona- les en los que el dominante se asocia con *N. betuloides*. En la Región de Aysén, el dominante y la última especie se asocian con *Podocarpus nubigena*, constituyen los Bosques Mixtos Trasandinos (Pisano, 1972) y en ellos se encuentra el límite sur de *Austrocedrus chilensis*.

6) *Estepa Patagónica*, su área en las planicies patagónicas orientales, coincide con la del Clima de Estepa Frío, los suelos incluidos en los Grandes Grupos Pardos, Castaños y de Pradera Planasol y con gran parte del territorio glacio fluvial derivado de la segunda y tercera glaciación postpleistocénica. Presenta por lo tanto, un área trasandina discontinua con dos sectores separados por la intrusión de otras zonas vegetacionales. Su comunidad característica es la Estepa Duriherbosa de *Festuca*, en la que se incluyen la dominada por *F. pallescens* en Aysén (Montaldo, 1976) y la de *F. gracillima* en Magallanes, ambas, frecuentemente asociadas con el arbusto *Chiliotrichium diffusum*. Diversas asociaciones en las que participan las especies de *Festuca* y este arbusto son frecuentes y le dan su fisionomía característica. Una variante altitudinal de la Estepa Patagónica incluye los territorios altos, semi áridos y desarbolados con vegetación herbácea más o menos cerrada, que Godley excluye de la región de los bosques decíduos de Skottsberg y en la que alcanzan importancia fitosociológica algunas especies de *Stipa*.

7) *Desierto Andino*, su manifestación más extrema se encuentra en el área climática del Hielo por Efecto de Altura y por lo tanto, en los territorios permanentemente glaciados representados por los campos de Hielo Patagónico Norte, Sur y Fueguino. Sin embargo, dentro del concepto de Desierto Andino se consideran todos los territorios que por efecto de condiciones climáticas derivadas de la altitud poseen una vegetación carente de árboles o arbustos altos y que, en general, no alcanza valores de cobertura superiores a un 30% o que se encuentran desvegetados. Ellos presentan una fisionomía desde subdesértica a verdaderamente desértica, sin que para determinarla tenga importancia la suma de precipitación recibida, sino la disponibilidad de agua en forma líquida durante el período de desarrollo vegetal.

El Desierto Andino puede ser dividido en cuatro secciones altitudinales que muestran una marcada coincidencia con las vegetacionales (Pisano, 1974) y que son las siguientes:

- a) *Subandina*, con subdivisiones xerófita e higrofita, que recibe precipitaciones líquidas o en forma de agua-nieve durante el verano, sin un carácter verdaderamente desértico, aunque su vegetación presenta bajos valores de cobertura y muestra una tendencia a agruparse en hábitats favorables. En ella se encuentra el límite altitudinal de las comunidades boscosas, tanto decíduas como perennifolias. En esta sección se incluyen las formaciones subandinas xerófitas, como el Matorral Xerófito Sub Andino (Pisano, 1973, 1974) y la Tundra Nanofanerófita Montana de regiones hiperhúmedas (Pisano, 1977).
- b) *Andina intermedia*, con subarbustos y herbáceas perennes, presentando abundantes formas pulvinadas y en la cual gran parte de las precipitaciones estivales caen en forma de nieve o granizo. Ella comprende también parcialmente, aquella sección subdesértica con vegetación rala de los territorios altos desarbolados excluidos por Godley de la región de los bosques decíduos de Skottsberg.
- c) *Andina desértica*, donde desaparecen los subarbustos y disminuye el número de especies herbáceas, respondiendo a la escasez de agua en forma líquida, baja humedad atmosférica y frecuencia de heladas durante el verano.
- d) *Andina antártica*, con prevalencia de condiciones polares inducidas por efectos adiabáticos de disminución térmica, que se manifiestan en la ineficacia de las temperaturas estivales en fundir la nieve, por lo que se mantiene permanentemente glaciada, coincidiendo su área con la de los Campos de Hielo y cumbres glaciadas.

Estas regiones altitudinales se presentan, con frecuencia, distribuidas en forma de mosaico, debido a los efectos de factores orográficos locales que afectan la distribución y retención de humedad y las características de las temperaturas.

#### DISTRIBUCION DE LOS ELEMENTOS FLORALES

Estas siete zonas vegetacionales o Provincias Bióticas, no solamente difieren físicamente en sus aspectos climáticos, vegetacionales y faunísticos, sino también marcadamente en otros rasgos mesológicos derivados de su historia oro-

gráfica y cambios climáticos del pasado que, en general, la afectaron de distinta manera y con diversa intensidad.

Primero, los procesos orogénicos del Terciario, más tarde los efectos de las glaciaciones pleistocénicas y posteriormente los reavances glaciales postpleistocénicos y posiblemente el volcanismo asociado, para terminar con los procesos glacio-fluviales y lacustres, afectaron intensamente a la región, determinado que un alto porcentaje de su flora vascular sea de relativamente reciente advenimiento.

Factores como su alta latitud en el hemisferio sur; el tipo térmico general de sus climas, frío-templado, la relativamente suave gradiente latitudinal térmica y pluvial de sus territorios occidentales y las características oceánicas de su clima; la existencia de un sistema cordillerano en forma más o menos perpendicular al curso de los vientos dominantes y las extensas planicies patagónicas orientales, en conjunción con las oscilaciones climáticas postpleistocénicas, los movimientos isostáticos, y el volcanismo y los cambios orográficos inducidos por ellos, condicionaron, tanto las rutas migracionales, como seleccionaron los taxa inmigrantes (Pisano, 1975).

Si se considera que los constituyentes de una flora regional se distribuyen especialmente de acuerdo con su capacidad de tolerancia a los efectos de factores ambientales físicos y bióticos, por medio de un proceso migracional histórico, notoriamente condicionado por los efectos de los cambios orográficos y climáticos ocurridos, tanto a lo largo de sus rutas de desplazamiento, como en los territorios en los cuales finalmente se establecen y a través de rutas delimitadas por barreras ecológicas, en una como la fuego-patagónica, es esperable encontrar elementos fitogeográficos de diverso origen, pero todos provenientes de territorios predominantemente templados.

Los elementos constituyentes de esta flora vascular, son básicamente los mismos determinados por Moore (1968) para las islas Malvinas, aunque con diferente importancia relativa y uno de ellos, incluyendo una subdivisión especial. Así se encuentran los siguientes:

- 1) *Valdiviano*.— Integrado por especies presentes en Chile al norte de la latitud 40° S, las que a lo largo de los faldeos occidentales de los Andes o en la región archipelagica, alcanzan hasta los 40° S. Están principalmente representadas en la Provincia Biótica del Bosque Perennifolio Nor-patagónico Occidental.
- 2) *Sudpatagónico - Fueguino*.— Representa el grupo más extenso de especies y cuyos componentes han tenido su principal centro de

distribución en Sudamérica occidental al sur de la latitud 40° S. Este elemento se puede subdividir, de acuerdo con las afinidades andinas o patagónico occidentales, encontrándose las siguientes categorías:

- a) Especies restringidas al extremo sud patagónico occidental y oeste de Tierra del Fuego.
- b) Especies de los Andes patagónicos y Patagonia occidental que llegan por el Norte hasta los 45° S.
- c) Especies alto andinas higrofiticas o mesofiticas, que al sur de la latitud 45° S, descienden al nivel del mar.
- d) Especies principalmente andino-patagónicas que llegan hasta Tierra del Fuego.
- e) Especies fueguinas, principal o exclusivamente extendiéndose al extremo sud patagónico occidental, con algunas escasas, presentándose esporádicamente en los Andes australes.

Este elemento es el predominante en las Provincias Bióticas, Bosque Magallánico Perennifolio, Complejo de la Tundra Magallánica, el Bosque Magallánico Deciduo y los sectores más húmedos de las secciones altitudinales del Desierto Andino.

- 3) *Patagónico o subandino oriental*.— Caracterizado por especies, presentándose desde faldeos orientales inferiores de los Andes a las planicies de la Patagonia oriental, principalmente al norte de la latitud 40° S, pero extendiéndose hacia el sur, solamente al este del sistema Andino, por donde llegan a las llanuras orientales de Tierra del Fuego. Sus especies son las características de la Estepa Patagónica y los sectores áridos del Desierto Andino y algunas integran comunidades méxicas del Bosque Magallánico Deciduo.
- 4) *Endémico local*.— Incluye taxa generalmente con estrechas afinidades florísticas con especies del extremo austral de América y algunas podrían incluirse en la categoría 2. Es interesante considerar, al respecto, que lo relativamente reciente de la estabilización orográfica y climática del territorio y su continuidad geográfica, no han permitido la formación de barreras ecológicas lo suficientemente impermeables como para confinar poblaciones específicas o grupos de especies afines por períodos de tiempo lo suficientemente extensos como para permi-

tir el desarrollo de procesos evolutivos que se traduzcan en una aislación genética que permita la creación de un elemento endémico de significación a nivel específico o superior. Tal es así, que la mayoría de los componentes del llamado elemento endémico local, rara vez sobrepasan la categoría varietal (Pisano, 1979).

Estos endemismos pueden presentarse en todas las zonas vegetacionales.

- 5) *Subantártico*.— Conformado por especies de las islas subantárticas y encontrándose de preferencia en la zona sudfueguina, en montañas y en las localidades más australes de la Provincia Biótica del Complejo de la Tundra Magallánica.

### CONCLUSIONES

En relación con la composición de la flora fuego-patagónica, es importante destacar algunos hechos que le son característicos.

Las afinidades existentes entre algunos de sus *taxa* componentes, especialmente de los elementos valdiviano y sud patagónico-fueguino, con algunos de los integrantes de las floras neozelandesa, australiana sur oriental, de Tasmania y de Nueva Guinea, (Godley, 1960, Allan, 1961; Moore and Edgar, 1970; Moore, 1972), que algunos autores consideran como integrantes de un gran elementos subantártico, son manifiestas.

Este hecho estaría demostrando la importancia de Fuego-Patagonia y sobre todo de Tierra del Fuego, como centro de distribución y como ruta migracional para plantas circumpolares. Es, al respecto, interesante recalcar la observación de Moore (1972) de que muchos de los *taxa* fueguinos se encuentra representados también en las regiones frescas templadas del hemisferio norte.

Son también frecuentes en la región los casos de presencia de especies con áreas disyuntivas de distribución, principalmente bipolar o anfítropicales y anfiantártica, que podrían incluirse dentro de un elemento floral cosmopolita. Sin embargo, el status de algunas especies incluidas en esta categoría es incierto, ya que no existen al presente suficientes evidencias como para determinar con certeza si ellas son realmente cosmopolitas y por lo tanto, considerables como nativas para el área, o si han sido accidentalmente introducidas en el pasado histórico.

Estos hechos determinan que el estudio de la flora del extremo meridional americano y en especial, de la fuego-patagónica, sea importante para la consideración de las grandes disyunciones fitogeográficas que conciernen a estos *taxa* (Moore, 1974).

Cabe, finalmente, agregar que la multiplicidad de hábitats puntuales y la diversidad derivada de la naturaleza y origen de los elementos fitogeográficos que conforman su flora, condicionan en Fuego-Patagonia una compleja distribución mosaical de las comunidades vegetales, su vegetación y fauna asociada.

Al destacar la concordancia entre zonas climáticas, fisionomía de la vegetación y composición florística de las comunidades fitosociológicas que la integran, se ha intentado una aproximación ecológica al esclarecimiento de la fitogeografía del territorio Fuego-patagónico. En él, las características ambientales de su ámbito geográfico y la existencia de una flora microtérnica con relativamente baja diversidad específica, pero incluyendo *taxa* con muy diferentes requerimientos ecológicos, como *Nothofagus antarctica* y *Drimys winteri*, entre otros, habían complicado hasta la fecha el problema de la distribución y ubicación de las grandes zonas vegetacionales.

Sin embargo, para el área a que se refiere el presente trabajo, quedan aún varias incógnitas que resolver, como son: la determinación de la real naturaleza de algunos de sus elementos florales; la correcta ubicación fitogeográfica de algunos *taxa*; estudios filogenéticos y distribuciones de varias especies; una más intensa exploración botánica del territorio; la obtención de mayor información climática; el estudio más profundo de las subdivisiones del "Desierto Andino" y del "Complejo de la Tundra Magallánica"; etc.

Se puede estimar de interés la aplicación de este mismo criterio al estudio de la fitogeografía del resto del país.

Este trabajo contribuye a reafirmar la necesidad de conducir más programas sistemáticos y organizados de estudios florísticos y vegetacionales en el territorio patagónico chileno; ya que está sujeto a riesgos de alteración a corto plazo (Pisano, 1979). Si bien es cierto que, por sus características mesológicas y bióticas, la mayor parte de su superficie no es al presente económicamente explotable, una porción significativa de su sector oriental y una proporcionalmente menor de su subandina, han sido afectadas, con variada intensidad en su composición florística, por erosión, incendios, etc. y por efectos antrópicos derivados de la actividad ganadera y forestal, lo que ha provocado cambios significativos y en muchos casos de naturaleza irreversible en sus ecosistemas.

### LITERATURA CITADA

- ALLAN, H. H. 1961. *Flora of New Zealand* V. I. R. E. Owen Government Print. Wellington, N. Z.

- BOUGAINVILLE, L. A. de 1771. *Voyage autour du monde par la frégate du roi "La Boudeuse" et la flute "L' Etoile" en 1766-69*, Paris.
- BUTLAND, G. J. 1957. The human geography of Southern Chile. *Inst. Brit. Geogr. Publ. N° 24*. London.
- CAIN, S. A. 1944. *Foundations of Plant Geography*. Harper and Brothers. New York.
- 1950. Life forms and Phytoclimate. *Bot. Rev.* 41: 1-32.
- CALDENIUS, C. 1932. Las glaciaciones cuaternarias en la Patagonia y Tierra del Fuego. *Dir. Gral. Minas. Publ. 95*. Buenos Aires.
- COLINVAUX, P. A. 1973. *Introduction to Ecology*. John Wiley and Sons, Inc.
- DICE, L. R. 1952. *Natural Communities*. Univ. of Mich. Press.
- DIMITRI, M. J. 1972. *La región de los bosques andino-patagónicos*. Col. Cient. INTA. Tomo X. Buenos Aires.
- FUENZALIDA P., H. 1967. Clima. En *Geogr. Económ. de Chile. Texto Refundido*: 99-152. CORFO. Santiago.
- GODLEY, E. J. 1960. The botany of southern Chile in relation to New Zealand and the Subantarctic. *Proc. Roy Soc. B.* vol. 152: 457-475.
- GOOD, R. D. 1931. A theory of plant geography. *New. Phytol.* 30: 149-171.
- HUECK, K. und SEIBERT, P. 1972. *Vegetationskarte von Südamerika*. Gustav Fischer Verlag. Stuttgart.
- KÖPPEN, W. 1948. *Climatología*. Fdo. de Cult. Económ. México.
- MONTALDO, P. 1976. Aspectos ecológicos de los coironales de Aysén. *Medio Ambiente.* 2 (1): 12-20.
- MASON, K. L. 1936. The principles of geographic distribution as applied to floral analysis. *Madroño.* 3: 181-190.
- MOORE, D. M. 1968. The Vascular Flora of the Falkland Islands. *Brit. Antarct. Surv. Sci. Rep.* 60. London.
- 1972. Connections between Cool. temperate Floras, with particular reference to Southern South Americana. In: *Taxonomy, Phytogeography, and Evolution*. W. E. Valentine, Ed.: 115-138. Academic Press, London and New York.
- 1974. Catálogo de las plantas vasculares nativas de Tierra del Fuego. *ANS. INST. PAT.* Punta Arenas (Chile), 5 (1-2): 105-121.
- MOORE, L. B. and EDGARD, E. 1970. *Flora of New Zealand*. Vol. II, A. R. Shearer. Governm. Printer. Wellington. 354 p.
- PARKER-KING, P. 1839. *Proceedings of the firsts expedition 1826-30 under the command of Captain P. Parker-King, R. N., F. R. S. Narrative of the surveying voyages of His Majesty's ships "Adventure" and "Beagle"*. Vol. I. London.
- PISANO V., E. 1950. Mapa de formaciones vegetales. In: H. Fuenzalida V. *Biogeografía. Geografía Económica de Chile*. V. I. CORFO. Santiago.
- 1956. Esquema de clasificación de las comunidades vegetales de Chile. *Agronomía* 2 (1): 30-33.
- 1972. Algunos resultados botánicos de la II Expedición Neozelandesa al Hielo Nor-Patagónico, 1971/72. *Ans. Inst. Pat.*, Punta Arenas (Chile). 3 (1-2): 131-160.
- 1973. Fitogeografía de la Península Brunswick, Magallanes. I. Comunidades mesohigromólicas e higromórficas. *Ans. Inst. Pat.*, Punta Arenas (Chile), 4 (1-3): 141-206.
- 1974. Estudio ecológico de la región continental sur del área andino-patagónica. II. Contribución a la fitogeografía de la zona del Parque Nacional "Torres del Paine". *Ans. Inst. Pat.*, Punta Arenas (Chile). 5 (1-2): 59-104.
- 1975. Características de la biota magallánica derivadas de factores especiales. *Ans. Inst. Pat.*, Punta Arenas (Chile). 6 (1-2): 123-137.
- 1977. Fitogeografía de Fuego-Patagonia chilena. I, Comunidades vegetales entre las latitudes 52° y 56° S. *Ans. Inst. Pat.*, Punta Arenas (Chile), 8: 121-250.
- 1979. *Fuchsia magallánica* Lam. var. *eburnea* var. nov. *Ans. Inst. Pat.*, Punta Arenas (Chile) 10: 157-162.

- RAUNKIAER, C. 1934. *The life forms of plants and statistical geography*. XVI 1-632. Oxford.
- SCHMITHÜSEN, J. 1956. Die räumliche Ordnung der Chilenischen Vegetation. *Forsch. in Chile. Bonn. Geogr. Abhandl.* 17: 1-18.
- SKOTTSBERG, C. 1905. Some remarks upon the geographical distribution of vegetation in the colder Southern Hemisphere. *Ymer*. Stockholm.
- 1909. Pflanzenphysiognomische Beobachtungen aus dem Feuerlande. *Wiss. Ergebn. d. Schwed. Südpolarexp.* IV.
- 1910. Übersicht über die wichtigsten Pflanzenformationen Süd-amerikas S. von 41°, ihre geographische Verbreitung und Beziehungen zum Klima. *K. Svenska Vetensk Akad. Handl.*, 46 (3): 1-28.
- 1916. Die Vegetationsverhältnisse längs der Cordillera de los Andes S. von 41° S. K. *Svenska Vetenskakad Handl.*, 56 (5): 1-366.
- YOUNG, S. B. 1972. Subantarctic rain forest of Magellanic Chile: Distribution, Composition, and Age and Growth rate studies of common forest trees. *Antarct. Res. Series*. 20. *Antarct. Terr. Biol.* Ed. G. Llano.: 307-322.