Estudios sobre la vegetación del estado de Paraná (Brasil meridional)

editados por
ORIOL DE BOLÒS
ARMANDO C. CERVI
GERT HATSCHBACH

Abstract

BOLÒS, O. DE, A. C. CERVI & G. HATSCHBACH (1991). Studies on the vegetation of the state of Paraná (southern Brazil). Collect. Bot. (Barcelona) 20: 79-182.

Contribution to knowledge about the vegetation of the state of Paraná in southern Brazil (Serra do Mar, Planaltos, Iguaçu Valley). Numerous plant associations are described and grouped together in the following classes:

Pistio-Eichhornietea (communities of floating cormophytes)
Xyrido-Typhetea (helophytic herbaceous vegetation)
Polypodio-Tillandsietea (epiphytic and comophytic vegetation)
Ruderali-Manihotetea (ruderal and segetal vegetation)
Andropogono-Baccharidetea (savanoid vegetation)
Rhizophoretea (mangroves)
Lantano-Chusqueetea (woody marginal communities of the forest)
Cedrelo-Ocoteetea (rain and mesophilous forest).

Special attention is paid to the study of the physiognomy, structure and dynamism of the vegetation and its biogeographical significance.

Resumen

BOLÒS, O. DE, A.C. CERVI & G. HATSCHBACH (1991). Estudios sobre la vegetación del estado de Paraná (Brasil meridional). Collect. Bot. (Barcelona) 20: 79-182.

Aportación al conocimiento de la vegetación del estado de Paraná en el Brasil meridional (Serra do Mar, Planaltos, valle del Iguaçú). Se describen numerosas asociaciones vegetales agrupadas en las clases siguientes:

O. DE BOLÒS: Dep. de Biologia vegetal, Universitat de Barcelona.
Av. Diagonal 654, 08028 Barcelona. Institut Botànic de Barcelona,
Av. dels Muntanyans s. n. 08038 Barcelona. Cataluña. España.
A. C. CERVI: Dep. de Botânica, Universidade Federal do Paraná
Caixa Postal 19031, 81504 Curitiba. Paraná. Brasil.
G. HATSCHBACH: Museu Botânico Municipal, Caixa Postal 1142, 80001 Curitiba. Paraná. Brasil.

Pistio-Eichhornietea (comunidades de cormófitos flotantes).
Xyrido-Typhetea (vegetación herbácea helofítica).
Polypodio-Tillandsietea (vegetación epifítica y comofítica).
Ruderali-Manihotetea (vegetación ruderal, viaria y arvense).
Andropogono-Baccharidetea (vegetación sabanoide).
Rhizophoretea (manglar).
Lantano-Chusqueetea (manto marginal leñoso de la selva).
Cedrelo-Ocoteetea (selva pluvial y mesófila).

Se dedica atención especial al estudio de la fisionomía, estructura y dinamismo de la vegetación y a su significación biogeográfica.

Palabras clave: comunidades vegetales, Paraná, Brasil.

PRÓLOGO

La idea de aplicar los métodos de la SIGMA al estudio de la vegetación del Paraná surgió cuando dos de nosotros, Bolòs y Cervi, tratábamos en el Institut Botànic de Barcelona acerca de la problemática de la investigación geobotánica, y llegó a concretarse en ocasión del 36º Congresso Nacional de Botânica del Brasil que se celebró en Curitiba en enero de 1985 y que permitió a los editores y autores de este volumen realizar juntos una campaña de prospección fitocenológica que, en los meses de enero y febrero de dicho año, les llevó de las costas del Océano Atlántico a las fronteras del Paraguay y de la República Argentina.

El análisis detallado de la vegetación por medio del examen cuidadoso de pequeñas superficies homogéneas (inventarios de vegetación) se inició en Europa, en una zona de flora empobrecida como consecuencia de las vicisitudes climáticas del Cuaternario. La aplicación de los métodos europeos en los países tropicales ofrece, ciertamente, graves dificultades, pues en dichos países la gran riqueza florística se traduce en una estructura mucho más compleja de la vegetación. De todos modos, los importantes trabajos ya realizados en los dominios de las selvas pluviales y mesófilas de los países cálidos han demostrado de modo claro que los métodos de trabajo de la SIGMA pueden emplearse en todo el mundo, aunque en unos casos las dificultades sean mayores que en otros. Los resultados obtenidos por los investigadores belgas y franceses en África ecuatorial y por los geobotánicos japoneses en el Oriente asiático son plenamente ilustrativos a este respecto.

A las dificultades inherentes a la complejidad natural de la vegetación tropical se suma a menudo en los trópicos el hecho de que el reconocimiento de las especies que, por lo común, tiene que realizarse sobre el terreno y a base de ejemplares que con frecuencia no presentan visibles algunos de los principales caracteres identificativos, tropieza a veces con obstáculos difíciles de superar. Por ello las citas de especies que se dan en los inventarios no siempre alcanzan en un país tropical el mismo nivel de garantía que en las tierras europeas de flora bien conocida desde largo tiempo. Esta falta de seguridad en algunas de las determinaciones de plantas debe entenderse que se extiende el presente texto, a pesar de que en la preparación del mismo se haya dispuesto de la colaboración de botánicos dotados de un gran conocimiento de la flora del país.

Conscientes de que el estudio de la vegetación del Paraná no es fácil y de que es imposible llevarlo a término en una campaña de pocas semanas de duración, los autores de este volumen nos sentimos sinceramente humildes. Sabemos que nuestro trabajo está lleno de defectos y de lagunas, de modo que está muy lejos de ser una obra definitiva. Nuestro propósito ha sido solo el de contribuir a la abertura de un camino que creemos que hay que seguir necesariamente para llegar al pleno conocimiento del conjunto de grandes realidades

y de pequeños detalles, no por pequeños menos significativos, que en su complicada totalidad integran el paisaje vegetal.

Tal conocimiento, base indispensable para los trabajos de profundización ecológica y de valoración fitogeográfica, además de su interés intrínseco, resulta necesario si se pretende un aprovechamiento racional y no destructivo del patrimonio natural de que dispone el hombre. En los momentos actuales, en que la humanidad toda y, muy especialmente, los pueblos de los países tropicales se enfrentan a gravísimos problemas de conservación de un ambiente que permita a las generaciones futuras un nivel de vida digno, la comprensión de los complejos sistemas naturales en el seno de los que nos movemos y de las leyes que rigen el funcionamiento de los mismos adquiere una trascendencia cada vez mayor.

Si nuestra modesta aportación resulta un estímulo que contribuya a impulsar la ingente empresa de estudio de la vegetación neotropical, nos sentiremos plenamente satisfechos. Es nuestro deseo que la actividad de los botánicos brasileños, cada vez más numerosos y más activos, sea causa de que el texto que ofrecemos quede pronto superado por los resultados de nuevos estudios más amplios y comprensivos.

No podríamos terminar estas líneas sin expresar nuestro profundo agradecimiento a todos los amigos que, con su amabilidad, han facilitado nuestro trabajo y, muy en especial a los botánicos de Curitiba Maria Luiza Dombrowski y Nobor Imaguire, cuyo conocimiento de la flora y vegetación del país nos ha sido de un valor inestimable, y al Prof. Dr. Carlos Vellozo Roderjan, que ha dibujado los expresivos gráficos de vegetación que ilustran el texto.

O. de Bolòs
A.C. Cervi
G. Hatschbach

INTRODUCCIÓN GEOGRÁFICA

O. de Bolòs, A.C. Cervi

Situación.

El estado del Paraná está situado en la parte meridional del Brasil. Limita por el norte con el estado de Sâo Paulo y, más al interior, con el de Mato Grosso, por el sur con el estado de Santa Catarina, al que sigue, en posición más meridional, el de Rio Grande do Sul, que tiene frontera con el Uruguay. El límite oriental es el Océano Atlántico y el occidental la frontera del Brasil con el Paraguay y la República Argentina.

El territorio estudiado en el presente trabajo corresponde a la parte meridional del Paraná. Se trata de una zona comprendida aproximadamente entre 25° y 26° lat. S y entre 48°30′ y 55° long. W. Gr. El trópico de Capricornio (23°27′), que atraviesa la parte septentrional del Paraná, queda a una distancia de unos 200 km del área estudiada. En sentido astronómico las tierras del Paraná meridional no pueden ser consideradas, pues, como intertropicales, aunque el trópico pase a poca distancia, pero el clima y los caracteres biogeográficos no permiten separarlas de las tierras tropicales de América.

Nuestro estudio se limita a una zona extendida de este a oeste entre la bahía de Antonina y Paranaguá, en la costa atlántica, y el valle del río Iguaçú, puntos extremos separados entre sí por una distancia de 600-800 km.



Fig. 1.—Situación del estado de Paraná en América del Sur.

Relieve.

El estado de Paraná tiene la forma aproximada de un rectángulo extendido principalmente en la dirección este-oeste.

En la parte estudiada se distinguen, en dicha dirección, las siguientes unidades del relieve:

1) *Serra do Mar.* Cordillera abrupta paralela a la costa atlántica. La costa se extiende de NNE a SSW y la alineación principal de montañas sigue aproximadamente la misma dirección.

La Serra do Mar alcanza 1472 m en la Serra Graciosa. Su mayor altitud, fuera del área estudiada, es la de Pico Paraná, de 1922 m.

Las dos vertientes de la Serra son muy distintas. La vertiente occidental, interior, que está en contacto con el Primer Planalto, tiene el nivel de base muy elevado, cerca de 1000 m, de modo que la sierra, vista desde este lado, aparece como un simple conjunto de pequeñas colinas.

La vertiente oriental, marítima, es, en cambio, muy abrupta, con rápidos desniveles y un impresionante aspecto de montaña importante.

El modelado es el que corresponde a un ambiente tropical húmedo: cumbres rocosas rodeadas por laderas muy rápidas y también rocosas, las cuales, más abajo, hacia 700-800 m, se vuelven más suaves y se cubren de densa selva. En su límite superior esta selva, al parecer jamás explotada intensamente por el hombre, se vuelve clara y pasa progresivamente a áreas pedregosas de fuerte pendiente con escasa vegetación.

Actualmente la admirable región selvática de Serra Graciosa tiene estatuto de Parque Estadual do Marumbí[1].

Bajando hacia el mar, los valles se ensanchan y en el fondo de los mismos aparecen los cultivos tropicales: bananero, caña de azúcar, mandioca, etc.

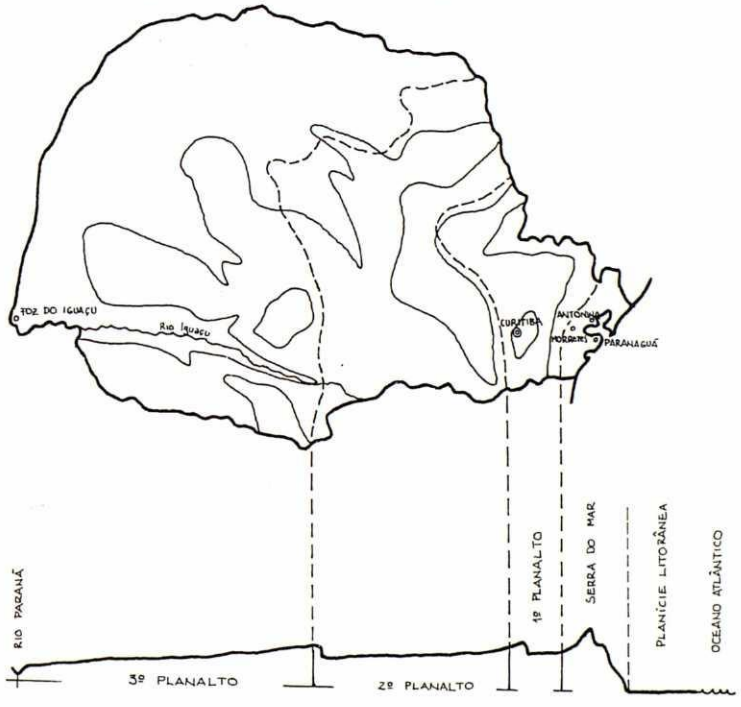


Fig. 2.—Esquema cartográfico y perfil esquemático del territorio estudiado.

1. Apreciamos en todo su valor los importantes estudios de Liliane C. STUTZ DE ORTEGA sobre composición, estructura y funcionalismo de las selvas del Alto Paraná (Paraguay), aparecidos en *Candollea*, de Ginebra, desde 1983. Debemos señalar, sin embargo, que consideramos exagerada la afirmación de que «la forêt côtière du Brésil n'existe pratiquement plus.» (1990: 99).

En la parte estudiada no existe apenas una auténtica llanura litoral, la montaña se hunde casi directamente en el océano, en una forma que recuerda en muchos aspectos el de la Serra de Tramuntana de Mallorca.

2) *Primer Planalto.* Los Planaltos son superficies situadas hacia 900-1000 m de altitud, llanas o con relieve poco acusado. Los tres planaltos, que constituyen la mayor parte del territorio del Paraná meridional, no difieren substancialmente entre sí por el relieve, el clima ni la vegetación, aunque la distinta distancia al mar determina que el grado de continentalidad varíe algo.

El Primer Planalto se extiende al oeste de la Serra do Mar. Es una gran altiplanicie, de más de 100 km de anchura en dirección este-oeste, accidentada sólo por pequeñas alineaciones de colinas, formadas por la erosión pluvial. La altitud oscila entre 900 y 1100 m.

Curitiba, la capital del estado, actualmente una ciudad con un millón y medio de habitantes aproximadamente, se halla situada en dicho planalto, a unos 40-50 km de la Serra do Mar.

3) *Segundo Planalto.* Una pequeña alineación de montañas, casi un simple peldaño del terreno, la escarpa devoniana que posee varios nombres: Serra de São Luiz, Serra das Almas, Serra das Furnas, etc., separa el primer Planalto del segundo, situado más hacia el oeste. El segundo Planalto es ligeramente más continental que el primero y en él la proporción entre tierras de bosque y tierras de prado sabanoide *(campo)* se inclina algo más hacia estas últimas.

4) *Tercer Planalto.* Otra alineación de colinas, la Serra da Esperança, hace de límite entre el segundo Planalto y el tercero. En éste las condiciones son algo más continentales. En algunos puntos no es raro que en invierno se produzca escarcha y de vez en cuando el bosque de *Araucaria angustifolia* se cubre de nieve. En el planalto no faltan las áreas forestales, pero ocupan una enorme extensión los prados sabanoides, el *vassoural* (poblaciones de *Baccharis*) y los cultivos, de soja, maíz y trigo en primer lugar.

5) *Valle del Iguaçú.* Al aproximarse a la ciudad de Foz de Iguaçú la altitud disminuye rápidamente, pero el relieve sigue siendo muy suave: amplios valles y altos apenas pronunciados. El clima se vuelve nuevamente más cálido y manifiesta una gran humedad, con lo que se aproxima de nuevo al del litoral.

Un extenso Parque Nacional envuelve las Cascadas de Iguaçú, situadas a 200 m de altitud, en la frontera, unas de las más grandes y majestuosas del mundo. Al otro lado de las cascadas está el Paraguay y la provincia argentina de Misiones.

Substrato geológico.

En todo el territorio predominan los materiales antiguos, sin carbonatos (escudo brasileño).

Al este de Curitiba IMAGUIRE (1978:9) señala que abundan las rocas metamórficas, cuya alteración hace que se formen acumulaciones de material arenoso y de arcillas.

Sólo existen rocas carbonatadas al noroeste de Curitiba, en la región de Rio Branco do Sul, no visitada por nosotros en ocasión de este estudio.

Clima

Paranaguá, en la costa, tiene una temperatura media anual de 19,3 °C.

Más al sur, ya en el estado de Santa Catarina, Blumenau, localidad también litoral, presenta las temperaturas siguientes (HUECK 1966): media anual 21,1 °C; media del mes más frío (julio) 16,2 °C; media del mes más cálido (enero) 26,1 °C; máxima absoluta 37,6°; mínima absoluta 0,2 °C.

Aún más lejos del ecuador, en Porto Alegre (30° lat., estado de Rio Grande do Sul), BACKES (1988:14) indica que la temperatura media anual es de 19,5 °C, la máxima absoluta en 49 años fue de 40,7 °C y la mínima absoluta de – 1,9 °C.

En el valle del Iguaçú las temperaturas son también bastante elevadas, como indica la tabla adjunta. En ella se resumen los resultados de las observaciones meteorológicas efectuadas en Ciudad del Este (Paraguay, la localidad denominada «Puerto del Presidente Stroessner» en tiempos de la dictadura). Los datos, publicados por STUTZ DE ORTEGA (1986:123) corresponden a un período de 4 años (5 para abril y 3 para noviembre y diciembre), lo que no es suficiente para atribuir gran valor estadístico a los promedios, pero ofrecen una visión somera del carácter del ambiente local. Por otro lado, los resultados no difieren mucho de los promedios de 30 años de observaciones publicados anteriormente por la misma autora (1983:545).

En los Planaltos las temperaturas no son tan elevadas. En Curitiba (910 m s.m.) según BACKES (1988) la temperatura media es de 16,6 °C y las extremas absolutas, en 49 años, han sido 34,8 °C y –5,2 °C. La media del mes más cálido (enero) es de 20,3 °C y la del mes más frío (julio) es de 12,1 °C. Con estas medias tan altas, se han observado mínimas absolutas inferiores a 0 °C desde abril a diciembre, o sea durante un período anual de 9 meses.

Los datos obtenidos en la Fazenda Experimental da Universidade do Paraná, situada al este de Curitiba, cerca de la Serra do Mar (3 años de observaciones, según IMAGUIRE, 1978:9), dan una temperatura media de 16,8 °C.

Las medias mensuales de la Fazenda son:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
24,4°	19,8	19,7	16,2	14,3	14,4	13,1	13,8	14,8	15,6	16,7	19,4

Clima de Ciudad del Este (Alto Paraná, Paraguay)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Año
Temp. media (°C)	25,8	25,4	24,8	21,3	20,1	16,0	17,2	18,1	19,3	22,2	23,2	24,4	21,5
Media de las máx. mensuales	37,0	37,9	34,6	32,7	31,6	28,5	29,3	32,3	35,6	34,3	33,7	33,4	
Máx. absolutas	40,2	39,7	38,0	37,0	34,8	30,0	30,6	35,4	35,6	35,8	34,6	35,4	40,2
Media de las mín. mensuales	16,1	16,6	13,2	9,8	5,1	0,8	0,9	2,1	4,6	7,9	10,0	12,9	
Mín. absolutas	7,5	11,0	5,0	3,5	1,5	–3,0	–4,0	–1,0	2,2	5,3	7,0	7,0	–4,0
Precipitación (mm)	113	84	128	227	113	165	109	90	111	152	250	169	1711
Precipitación mínima	60	47	64	31	29	116	0	16	92	91	208	87	
Promedio de días de precip.	8	8	7	8	7	11	6	6	6	7	9	5	88
Mín. de días de precip.	2	3	6	3	1	9	0	3	4	5	6	3	
Humedad atm. relativa (%)	79	81	81	84	87	91	87	85	85	85	85	85	85

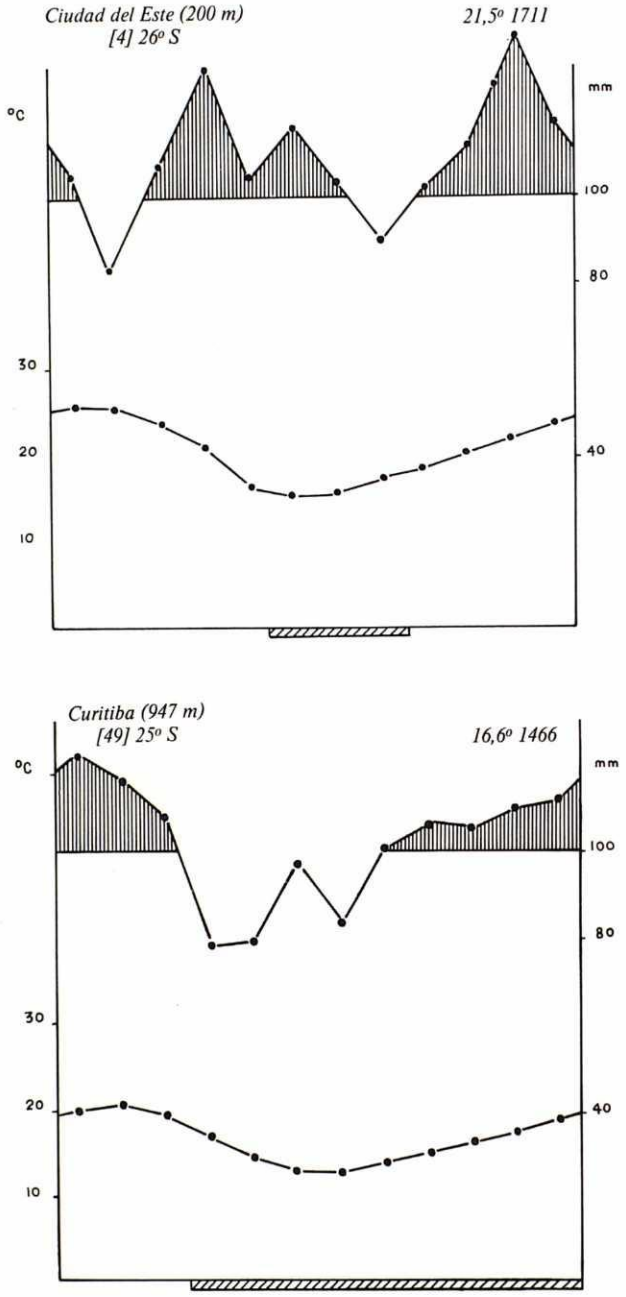


Fig. 3.–Diagramas ombrotérmicos de Curitiba (primer Planalto) y Ciudad del Este (valle del Iguaçú). En los diagramas se indica, además de las temperaturas y precipitaciones medias mensuales, la altitud, [el número de años de observación], la latitud, la temperatura media anual y la precipitación media anual. La banda inferior con rayado oblicuo corresponde a los meses en que la temperatura mínima absoluta ha sido inferior a 0º C.

Las temperaturas medias de los Planaltos son pues algo superiores a las que se dan en la Europa mediterránea (Barcelona: media anual 15,9 °C, media del mes más cálido 24,2 °C, media del mes más frío 9,3 °C).

En los días en que estuvimos en Curitiba, en pleno verano (enero, febrero), la temperatura era muy agradable. Por la mañana era de 16 a 18° y ascendía a mediodía hasta unos 25°. Según parece, no correspondía, con todo, a un período especialmente caluroso.

Cerca del litoral (Antonina, Morretes), así como en el Iguaçú, la temperatura era parecida a la de los momentos de mayor calor del verano barcelonés, y el bochorno era mayor a consecuencia de la humedad.

Los fríos que se expresan en las mínimas absolutas de temperatura de Ciudad del Este y de Curitiba deben de ser muy esporádicos, pues apenas se traducen en las medias mensuales. Su fugacidad explica la escasa influencia que ejercen sobre la vida vegetal. Este hecho lo nota también el europeo que llega al país, por el escaso desarrollo de las instalaciones de calefacción, mucho menor que, por ejemplo, en Barcelona.

La nieve sólo aparece de modo ocasional en las zonas de mayor altitud y las heladas (temperaturas bajo cero), muy raras en los Planaltos y en el valle del Iguaçú, prácticamente no se dan en la tierra baja próxima al litoral atlántico.

Para valorar con cierto detalle el clima térmico del Paraná es necesario considerar detenidamente el ciclo anual de las temperaturas. Para ello es conveniente clasificar los meses en las categorías siguientes:

estivales	$t_m > 20$ °C
subestivales	$20° > t_m > 15°$
templados	$15° > t_m > 10°$
subinvernales	$10° > t_m > 5°$
invernales	$5° > t_m > 0°$
glaciales	$t_m < 0$°C

De acuerdo con esta convención, en Paranaguá hay 6-7 meses estivales y 5-6 meses subestivales.

En la Ciudad del Este, según los datos poco seguros que poseemos, habría 8 meses estivales y 4 subestivales.

En estas tierras bajas no podría hablarse, pues, en ningún caso, de período frío y ni siquiera de período templado.

En Curitiba 3 meses pueden calificarse como estivales, el resto son subestivales o templados; no existe un período que merezca, en el aspecto térmico, el calificativo de invernal o subinvernal.

En la Fazenda Experimental, si los resultados de pocos años de observación son significativos, el clima sería aun más suave que el de Curitiba: 1 mes estival, 6 meses subestivales y 5 meses templados.

El clima mediterráneo de Barcelona muestra un ciclo bastante distinto: 4 meses estivales, 2 subestivales, 5 templados y 1 subinvernal. A pesar de que es uno de los más benignos de Europa, en Barcelona no pueden mantenerse al aire libre muchas especies comunes en los jardines de Curitiba.

Hay que señalar que en todo el territorio estudiado la oceanidad es intensa, lo que se traduce en la escasa diferencia entre las temperaturas medias de los meses extremos (Curitiba 8,2°, Ciudad del Este 9,8°, Barcelona 14,9°, París 16,0°).

Particularidad notable del clima del Paraná es que esta suavidad de las medias no se da igualmente en las extremas, en especial en las mínimas, que lo mismo en los Planaltos que en el valle del Iguaçú pueden llegar a ser bastante bajas.

Una diferencia digna de mención entre los climas del Paraná y los del sur de Europa es la

de que, mientras en el Paraná se dan con cierta regularidad descensos momentáneos hasta temperaturas próximas a 0° o aún inferiores, incluso en localidades en las que todas las medias mensuales son estivales o subestivales, en el Mediterráneo las heladas solo se producen en meses en los que la temperatura media es bastante fría.

El clima del Iguaçú y de Paranaguá es, en resumen, un clima térmicamente subtropical en el sentido de KÖPPEN (4-11 meses con $t_m > 20$ °C, 1-8 meses con $20° > t_m > 10°$).

El clima de los planaltos puede ser calificado como templado cálido.

Las precipitaciones son abundantes en todo el territorio estudiado. En Paranaguá caen en promedio 1853 mm anuales, en Curitiba 1466 mm (media de 49 años, BACKES 1988:12)

Según datos de IMAGUIRE (1978/9) en la Fazenda Experimental (3 años de observaciones), las medias mensuales son:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
240,3 mm	121,2	136,0	67,8	103,6	121,2	76,0	59,5	133,7	106,7	61,8	153,2

Precipitación anual 1381 mm.

Por estaciones, resulta de los escasos datos de que disponemos:

	Ciudad del Este (Valle del Iguaçú)	Fazenda Experimental (Primer Planalto)
Verano (dic., en., febr.)	366 mm	514,7 mm
otoño (marzo, abril, mayo)	468	307,4
invierno (jun., jul., ag.)	364	256,7
primavera (sept., oct., nov.)	513	302,2

Todo el año es lluvioso; en ningún lugar del área estudiada existen períodos regulares de sequía. Se empieza a manifestar, con todo, un mínimo de lluvia invernal, muy poco acusado y de escasa importancia para la vegetación, puesto que coincide con el descenso de la evaporación consecuente a la baja de la temperatura, pero que más al norte, al acentuarse, conduce al clima tropical típico, con verano lluvioso e invierno cálido y seco.

Para relacionar temperatura y precipitación, lo que es necesario para valorar aproximadamente el carácter árido o húmedo del ambiente, es posible emplear las siguientes convenciones (cuando la temperatura media no es inferior a 0 °C), entendiendo que t_m es la temperatura media en grados centígrados y p_m la cifra de precipitación expresada en milímetros:

mes perhúmedo	$p_m > 10t_m$
húmedo	$4t_m < p_m < 10t_m$
subhúmedo	$3t_m < p_m < 4t_m$
subárido	$2t_m < p_m < 3t_m$
árido	$t_m < p_m < 2t_m$
perárido	$1/10t_m < p_m < t_m$
seco	$p_m < 1/10\, t_m$

De acuerdo con esta convención, de los datos presentados resulta que en Ciudad del Este (Iguaçú) habría 3 meses perhúmedos, 8 húmedos y 1 (febrero) subúmedo. En la Fazenda Experimental (Primer Planalto) 11 meses húmedos y 1 (noviembre) subhúmedo.

El clima es lluvioso todo el año. No se puede hablar ni siquiera de períodos subáridos. En el tiempo de nuestro trabajo las lluvias fueron frecuentes, por lo común aguaceros violentos de poca duración.

Ello no significa que no puedan darse sequías esporádicas. De la tabla adjunta se desprende que en el valle del Iguaçú en invierno es posible que transcurra un mes entero sin lluvia. Y nosotros pudimos observar que en Salto de Santiago, cerca del límite entre el tercer Planalto y el valle del Iguaçú, cuando estuvimos allí, en pleno verano, una selva rica en lianas y epífitos mostraba indicios claros de sufrir por falta de agua: lianas colgantes con las hojas medio marchitas, etc. El aspecto recordaba algo el de los encinares mediterráneos durante la terrible sequía estival de la Europa meridional.

Pero, salvo este caso, limitado a una pequeña superficie, y exceptuando el hecho de que junto al litoral algunos vegetales mostraban señales de haber pasado ya la época de mayor vitalidad, en general toda la vegetación se presentaba verde y tierna lo mismo en la Serra do Mar que en los planaltos y en el Iguaçú.

Un factor climático muy importante es la humedad del aire y, en relación con ella, la evaporación potencial.

En Curitiba la humedad relativa media es de 82 % y en la Fazenda Experimental, más próxima a la Serra do Mar, alcanza el 91 %

Según datos de IMAGUIRE (1978/9), en la última localidad humedad relativa media y evaporación potencial varían como sigue en el curso del año (3 años de observaciones):

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Hum.	91 %	91	91	90	90	91	90	91	93	93	90	90
Ev.	76,1 mm	65,7	71,3	65,0	56,7	62,8	67,5	71,4	61,7	70,6	80,7	84,2

La evaporación total anual suma 833,9 mm. En todo momento debe darse en el suelo un claro excedente de agua.

Por la mañana las nieblas son frecuentes en los Planaltos.

Dentro de la selva de la Serra do Mar el ambiente era caluroso, pero también húmedo y bochornoso.

Aun en Ciudad del Este, muy lejos del mar, la humedad relativa media anual es del 85 %.

Esta gran humedad atmosférica separa claramente el clima del Paraná de los climas mediterráneos (en Barcelona la humedad media oscila durante el año entre el 60 % a mediodía y el 73 % por la noche).

La humedad atmosférica elevada y la frecuencia de las lluvias explican la abundancia de epífitos vasculares que se da en casi todo el territorio estudiado (brusca disminución en el tercer planalto) y que llega al extremo de que los árboles de los jardines de Curitiba, dentro de la ciudad, se cubran de helechos y otros vegetales epifíticos. Algunos de estos vegetales transportados a Barcelona (*Polypodium squamulosum, Tillandsia usneoides, Aechmea* sp.) murieron rápidamente, a pesar de ser regados con asiduidad; *Tillandsia,* la especie más resistente, aguantó unos meses, pero siguió las suerte de las demás. Una sola especie de epífito, *Tillandsia aeranthos* (Loisel.) L.B. Smith (*T. dianthoidea* Rossi), frecuente en el Uruguay (A. NOBLE DE PRAT DE LA RIBA 1989; 12-13), puede cultivarse en Barcelona al aire libre y llega a desarrollarse y florecer con escasa dificultad.

Una valoración general del clima del Paraná, según WALTER y LIETH (1967), conduce a situarlo en el grupo V, climas templado cálidos, con tendencia al grupo I, climas ecuatoriales; a escala mundial, los autores incluyen en el mismo grupo tanto el clima de Paranaguá como el de Curitiba. Más hacia el norte (São Paulo) se pasa al tipo II, clima tropical con lluvias de verano.

ESKUCHE (1984:187), aplicando los criterios de BAGNOULS y GAUSSEN, da el calificativo de perhúmedo al clima del valle del Iguaçú.

Según IMAGUIRE (1979/80) el clima de los Planaltos primero y segundo corresponde al tipo Cfb de KÖPPEN (siempre húmedo, pluvial, cálido-templado, con el mes más caluroso con temperatura menor a 22 °C, doce meses con temperatura superior a 10 °C, más de 5 heladas por año, nevadas raras).

Suelos

No hemos tenido oportunidad de estudiarlos detenidamente.

En general, la descomposición de la roca madre es profunda y da lugar a arcillas que con gran frecuencia toman un color rojo vinoso fuerte (diferente del color rojo amarillento de las arcillas de los paleosuelos del Mediterráneo europeo).

En relación con la humedad del clima, los suelos en general son húmedos. Incluso los de los prados sabanoides de *Andropogon,* que sostienen la vegetación más xerofítica del país, suelen presentar abundante humedad, como lo indica la presencia, aunque sea rara, de especies tan sensibles a la falta de agua como *Lycopodium clavatum.*

En las hondonadas es frecuente que el nivel freático llegue a la superficie y se formen lagunas más o menos extensas o, en otros casos, áreas cubiertas por vegetación palustre (*banhados, brejos*).

Incluso en las laderas inclinadas no son raros los afloramientos de agua, en una forma que casi recuerda lo que sucede en la montaña alpina.

IMAGUIRE (1979/80) basado en D.M.P. SOUZA, distingue, al este de Curitiba, los siguientes tipos principales de suelo:

Piraquara o *latossolo úmico* (terrenos poco inclinados)

Rubrosém o *latossolo vermelho* (declives más fuertes)

Gley húmico, con hasta el 15 % de materia orgánica

Low Humic Gley, con apenas 3 % de materia orgánica.

Los latosols presentan pH 4,5-4,8, buena aireación y abundante materia orgánica. Son adecuados para sostener la selva mesófila.

En los suelos hidromórficos (gley) el pH es de 4,3.

HUECK (1966:189) se refiere a los suelos de los *campos* y de las poblaciones de *Araucaria angustifolia* e indica también el carácter ácido de los mismos.

STUTZ DE ORTEGA (1987:207-209) trata también de los suelos que aparecen en el valle del Iguaçú. Son frecuentes los suelos con arcilla caolinítica, de fertilidad muy mediocre para la agricultura.

Acción del hombre

Los datos que tenemos sobre el particular son muy incompletos.

A la acción debida a la población india que habitó el país durante milenios se suma la acción de los blancos, reducida prácticamente a dos o tres siglos, pero muy intensa.

Los niveles medios y superiores de la Serra do Mar conservan en buena parte, por lo menos en el área que visitamos, un paisaje bastante natural, apenas alterado por el hombre. No es posible, con todo, asegurar que no haya sufrido una explotación forestal selectiva al estilo de la que describe STUTZ (1984:386). Actualmente una parte importante de estos extraordinarios paisajes están protegidos por el estado. La zona baja de la sierra ha sufrido mayores alteraciones. En ella gran parte de la selva pluvial ha sido substituida por bosques y malezas secundarios o por cultivos.

Grandes extensiones de los Planaltos están cubiertas actualmente por prado sabanoide *(campo),* destinado al pastoreo (cebú, etc.) o por cultivos (soja, maíz, trigo, etc.). ¿Qué se debe a la acción del hombre en estos paisajes desforestados en gran parte? Con los criterios que se emplean para interpretar el significado de los paisajes vegetales europeos, se diría que

estamos en una área forestal y que si actualmente una gran parte del terreno está cubierta de prado, ello es consecuencia de la actividad del hombre, que ha destruido el bosque.

IMAGUIRE (1979/80: 28) dice: «As condições estacionais climáticas de FEA [Fazenda Experimental]... são inteiramente favoráveis à existência de florestas naturais...» Realmente en ningún lugar la falta de bosque puede ser atribuida a deficiencia de humedad, que es la causa principal de la inexistencia de bosque en otras partes del mundo. Y en todas partes se observan testimonios de selva lujuriante y compuesta por gran número de especies, dotadas de plena vitalidad.

Sin embargo, es difícil, por otro lado, suponer que un país ocupado hace pocos siglos por el hombre blanco haya podido sufrir ya alteraciones tan profundas. Las ideas adquiridas en otros países conducen a pensar que se necesitan muchos siglos o quizá millares de años para que se produzcan, sobre todo en el caso de una población poco densa y dotada de escasa potencia tecnológica, como era la de los siglos XVII-XIX.

Naturalmente, no es posible ignorar la posible acción de la población india en los siglos anteriores a la ocupación blanca. Esta población no debió ser nunca muy densa, pero seguramente era más influyente que en la actualidad. Ahora se halla reducida a pequeños grupos de personas marginadas y tímidas, por ejemplo, indios Kaingáng en el tercer Planalto.

El prado *(campo)* puede extenderse por medio del fuego, al que, al parecer, se recurre con regularidad. Así lo vimos en los alrededores de Vila Velha, en el segundo Planalto. Allí se apreciaba que los islotes de bosque (*capões,* sing. *capão*) sufrían daños en la zona marginal, pero que el fuego no penetraba mucho en el interior del bosque. Evidentemente, esta acción del fuego, repetida año tras otro, debe conducir a la reducción y finalmente a la desaparición de los *capões.*

En muchos casos la pradera se ha originado por medio de las *roças,* que consisten en la corta de toda la vegetación leñosa al empezar un período seco (evento poco común en el Paraná). Los troncos gruesos se entierran y se deja el ramaje para que se seque. A los dos o tres meses se quema todo el material seco.

Las mayores devastaciones parece que se produjeron en el siglo XIX, cuando los blancos invadieron las áreas ocupadas hasta entonces por los indios.

Los indios Kaingáng, habitantes de los Planaltos, vivían de la recolección de piñones de *Araucaria,* de la caza y, en mayor o menor proporción, de la agricultura (GOLTE 1983:232-233).

Como *Araucaria* no germina bien ni en el bosque denso ni en la pradera abierta, puede suponerse que la población indígena debía influir de algún modo para mantener un paisaje sabanoide o de parque, con lugares dotados de las condiciones de media sombra indispensables.

«Posteriormente, no assim dito "ciclo da madeira", os brancos invadiram e tomaram áreas de suma importância para os índios, derrubando as principais árvores que lhes interessavam para o comércio madeireiro. Assim, os silvícolas ficaram sem grande parte de suas áreas destinadas à coleta e à caça, de onde retiravam a alimentação, constituída das sementes do pinheiro, que estocavam e reservavam para épocas difíceis. Utilizavam também o pinhão socado para fazer farinha, que servia de subsistência.

A medida que as frentes pioneiras de colonização branca (franjas) foram avançando, os grupos arredios internaram-se pelas matas e ficaram encurralados em áreas que, mais tarde, serão desbravadas por novas frentes, notadamente pelas levas de imigrantes europeus que chegaram ao Paraná na segunda metade do século passado e início do actual.» (FONTOURA DA SILVA y otros 1988:17).

En cuanto a la situación actual, es necesario reconocer que, por desgracia, se producen acciones destructivas importantes y muchas veces irracionales: hemos visto bosques arrancados de cuajo por maquinaria pesada, cultivos en pendiente expuestos a una rápida erosión del suelo, etc. En algunos lugares del litoral el manglar ha sido destruido por leñadores furtivos a

pesar de estar protegido por la ley. No parece tampoco muy acertada la extensión de las plantaciones de *Pinus pinaster* y *P. patula,* árboles extranjeros al país.

Pero, al lado de estos aspectos negativos, hay que señalar la existencia de un nivel de sensibilidad respecto a la naturaleza y al paisaje y de un esfuerzo para la conservación que superan ampliamente los que se pueden apreciar en muchos de los países de la Europa meridional.

Los grandiosos parques naturales de la Serra do Mar y del Iguaçú son auténticas maravillas. Y, aunque de menor extensión, merecen también una mención los admirables parques que rodean la ciudad de Curitiba, los cuales son porciones de selva de una riqueza y exuberancia tropicales, y se ven en general bien tratados y pulcros. En muchos aspectos la situación recuerda más la de los países de la Europa central y boreal que la de las tierras sucias y caóticas de la Europa meridional, en las que predomina un individualismo desconsiderado por parte de una buena parte del pueblo y una mentalidad poco interesada y permisiva por parte de la autoridad.

En el área agrícola del tercer Planalto se aprecian grandes diferencias de comportamiento. Mientras en unos casos las tierras se dejan expuestas a la erosión, en otros se han realizado trabajos muy cuidadosos para estabilizar las tierras, de acuerdo con las normas de la tecnología moderna.

ESTUDIOS LOCALES

Litoral y Serra do Mar, zonas inferior y media

O. de Bolòs, A.C. Cervi, G. Hatschbach

En la vertiente marítima de la Serra do Mar, aparte la banda estrictamente litoral, muy estrecha, de unos pocos centenares de metros, parece lógico distinguir tres pisos de vegetación como mínimo:

a) piso de la selva pluvial litoral (0-500 m)
b) piso de la selva pluvial atlántica (500-1000 m)
c) piso culminal, de los roquedales (a partir de 1000 ó 1100 m)

La costa de Antonina.

Es una costa abrupta con pocas playas y con una zona intermareal relativamente estrecha.

No hemos tenido ocasión de observar la vegetación arenícola estudiada por ESKUCHE (1973).

En un entrante de la costa pudo reconocerse el manglar típico del país, en el que se distinguen por lo menos dos zonas, una exterior en que domina *Rhizophora mangle* y otra más interna con *Hibiscus pernambucensis.*

Zona de *Rhizophora mangle.* Una primera banda, de 10-20 m de profundidad, está ocupada por un bosquecillo denso de *Rhizophora,* sumamente pobre en especies y muy homogéneo.

Inv. 1 (70). En una superficie de 100 m^2 hay:

5.5 *Rhizophora mangle* L.
2.1 *Avicennia schaueriana* Stapf et Leechman ex Moldenke
\+ *Laguncularia racemosa* (L.) Gaertn. f.

La vegetación leñosa alcanza unos 5 m de altura y cubre el 100 % del terreno. No hay

estratos inferiores ni epífitos[1]. En la tierra arenosa mojada eran muy abundantes los cangrejos.

Una parte de la población de *Rhizophora* ha sido destruida por completo por acción de leñadores furtivos.

Zona de *Hibiscus pernambucensis*. Más hacia el interior, en una profundidad de 200-300 m, se extiende una comunidad mucho más rica, en la que se encuentran diversos arbustos, entre los que hay intercalados árboles variados.

Hibiscus pernambucensis (=*H. tiliaceus* var. *pernambucensis*), de grandes flores amarillas, es la especie dominante.

Inv. 2 (69). La vegetación, de unos 4 m de altura media (*Syagrus romanzoffiana [=Arecastrum romanzoffianum]* alcanza 10-12 m), cubre el 100 % del suelo. Comprende:

5.5 *Hibiscus pernambucensis* (A. Cam.) Castell. *(H. tiliaceus* v. *pernambucensis*).
1.2 *Laguncularia racemosa* (L.) Gaertn. f.
1.1 *Acrostichum aureum* L.
(+) *Mimosa bimucronata* (DC.) OK.
(+) *Schinus terebinthifolius* Raddi.
(+) *Annona cacans* Warm.
(+) *Aechmea* sp.
(+) *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman.
(+) *Stigmaphyllon ciliatum* A. Juss.
(+) *Picramnia parvifolia* Engl.
(+) *Psittacanthus dichrous* Mart.
(+) *Myrcia laruotteana* Camb.

La superficie estudiada fue de 100 m^2, pero se anotaron las especies existentes en la misma comunidad, en sentido lato, dentro de un área de 400-500 m^2.

Comunidad de *Stenotaphrum secundatum*. Los claros de la comunidad arbustiva de *Hibiscus* se cubren de un césped denso de *Stenotaphrum,* una parcela del cual, de unos 50 m^2 de superficie comprende (inv. 3 [71]):

5.5 *Stenotaphrum secundatum* (Walt.) Kuntze.
\+ *Plukea oblongifolia* DC.
\+ *Mikania micrantha* H.B.K.
\+ *Setaria* sp.
\+ *Oxypetalum banksii* Roem. et Schult.
\+ *Euphorbia* sp. (aspecto parecido al de *E. nutans* Lag.).
\+ *Desmodium canum* (Gmel.) Schinz et Thell.

Inmediaciones de Antonina.

En Antonina hemos observado sobre todo el complejo de vegetación ruderal, acusadamente tropical.

Comunidad de los suelos pavimentados. En las calles, entre las piedras y en las grietas del asfalto, se establece una comunidad de plantas resistentes al pisoteo, en buena parte especies de carácter pantropical. Poseemos tres inventarios:

1. En la comunidad de *Rhizophora* los epífitos son raros (Cervi). *Rhizophora* florece y fructifica durante casi todo el año; los mangles se emplean para obtener tanino (corteza), para carbón y para fabricar muebles (Hueck 1966).

Inv. 4 (10) Antonina, calle cerca del mar. Comunidad pisoteada
Inv. 5 (12) Antonina, suelo pavimentado
Inv. 6 (9) Antonina, condiciones semejantes

Tabla 1.–Comunidad litoral de los suelos pisoteados	4	5	6
Altitud (m s.m.)	5	8	5
Inclinación (°)	0	0	0
Altura de la vegetación (cm)	20	20	10
Cyperus rotundus L.	3.2	3.3	1.2
Euphorbia prostrata Ait.	1.2	3.2	2.1
Eleusine indica (L.) Gaertn.	3.3	1.2	+
Portulaca oleracea L.	+	+	+
Euphorbia hirta L.	+	.	.
Amaranthus viridis L.	+	.	.
Poa annua L.	.	+	.
Verbena littoralis H.B.K.	.	+	.
Mitracarpus hirtus (L.) DC.	.	.	1.2
Paspalum conjugatum Berg.	.	.	+
Cynodon dactylon (L.) Pers.	.	.	+
Mazus japonicus Bonati	.	.	+
Cuphea calophylla Cham. et Schlecht.	.	.	+

Herbazal nitrófilo de *Phyllanthus corcovadensis*. En Antonina y Morretes los suelos no tan pisoteados, en ambiente ruderal, sostienen un herbazal de vegetales tiernos y exuberantes (hemicriptófitos), el cual por su fisionomía recuerda el *Arction* de la Europa húmeda. Poseemos dos inventarios del mismo:

Inv. 7 (16) Morretes, herbazal nitrófilo junto a una casa
Inv. 8 (11) Antonina, fragmento de herbazal formado al pie de la acera de una calle

Tabla 2.–Herbazal ruderal de *Phyllanthus corcovadensis*	7	8
Altitud (m.s.m.)	100	5
Inclinación (°)	0	0
Superficie cubierta (%)	100	–
Altura de la vegetación (m)	1	–
Superficie estudiada (m^2)	10	–
Phyllanthus corcovadensis M. Arg.	1.2	5.5
Ocymum selloi Benth.	+	+
Amaranthus viridis L.	+	+
Mentha sp. (cult.)	3.2	+
Cuphea carthagenensis (Jacq.) Macbr.	+	.
Urera caracasana (Jacq.) Gaudich. ex Griseb.	+	.
Sonchus oleraceus L.	+	.
Cyperus cayennensis (Lam.) Britton	+	.
Sida rhombifolia L.	+	.
Hypochoeris brasiliensis (Less.) Benth. et Hook.	+	.
Euphorbia hirta L.	+	.

Ludvigia suffruticosa Walt.	+	.
Phenax sonneratii (Poir.) Weed.	+	.
Portulaca oleracea L.	.	+

En Morretes el herbazal está en contacto con un césped artificial de *Paspalum* sp. y *Cynodon dactylon*. En Antonina lindaba con la comunidad anterior, de los suelos pisoteados.

El prado subnitrófilo de *Paspalum urvillei*. En los bordes de caminos rurales y de carreteras, en los solares abandonados, etc., en situaciones análogas a las que en el paisaje mediterráneo corresponden al *Bromo-Oryzopsion miliacei,* en Antonina, y en todo el territorio estudiado, aparece una pradera que, en pleno verano, se mantiene verde y tierna y alcanza cerca de un metro de altura. En esta pradera débilmente nitrófila se encuentran siempre algunas especies ruderales, que la enlazan con las comunidades antes descritas.

Poseemos dos inventarios tomados en las inmediaciones de Antonina.

Inv. 9 (15). Solar abandonado, junto a la población.

Inv. 10 (14). Pastizal nitrófilo, moderadamente pisoteado, en una colina inmediata.

Tabla 3.—Prado de *Paspalum urvillei*

	9	10
Altitud (m.s.m.)	10	15
Inclinación (°)	0	0
Estrato herbáceo superior, cobertura (%)	100	25
Estrato herbáceo superior, altura (m)	1(1,5)	0,8
Estrato herbáceo inferior, cobertura (%)	40	100
Estrato herbáceo inferior, altura (m)	0,3	0,2
Superficie estudiada (m^2)	20	10
Cynodon dactylon (L.) Pers.	3.4	3.3
Digitaria ascendens (H.B.K.) Henr.	3.3	2.2
Paspalum urvillei Steud.	2.2	2.2
Desmodium canum (Gmel.) Schinz et Thell.	+	+
Pennisetum clandestinum Hochst.	1.2	.
Sporobolus jacquemontii Kunth	.	2.2
Paspalum dilatatum Poir.	+	.
Cyperus cayennensis (Lam.) Britton	+	.
Verbena littoralis H.B.K.	+	.
Bidens pilosa L.	+	.
Cuphea calophylla Cham. et Schlecht.	+	.
Sida rhombifolia L.	+	.
Setaria geniculata (Lam.) Beauv.	+	.
Cuphea carthagenensis (Jacq.) Macbr.	+	.
Eleusine indica (L.) Gaertn.	.	+
Ipomoea cairica (L.) Sweet	.	+
Ipomoea nil (L.) Roth	.	+
Cyperus prolixus H.B.K.	.	+

En este prado se distinguen dos estratos de plantas herbáceas, uno superior en el que a menudo predominan los *Paspalum* y que puede cubrir la casi totalidad del terreno, y otro inferior en que suelen predominar *Cynodon, Digitaria, Desmodium* y otras numerosas especies. Los frutos de *Desmodium,* lomentoides y con aspecto parecido al de los *Hedysarum*

europeos, se forman en gran cantidad y, con sus asperezas ganchudas, se adhieren fuertemente a las ropas.

Vegetación epifítica de los árboles aislados. En medio de los prados nitrófilos de *Paspalum* se conservan algunos árboles aislados, en cuyas ramas se desarrolla una rica vegetación epifítica.

Sobre un gran ejemplar de *Ficus* sp. se anotaron:
Inv. 11 (13). A 3-4 m de altura había:
Polypodium squamulosum Vell., dominante
Tillandsia usneoides L.
Polypodium angustum (Hbw.) Liebm.
Orchidacea sp.

Inv. 12 (13). Más arriba, a 8-10 m, se desarrollaba una comunidad diferente, con:
Tillandsia usneoides L., dominante
Rhipsalis houlletiana (Sem.) Sem.
Aechmea sp.
Esta última comunidad corresponde a un ambiente más soleado.

La comunidad hortícola de *Hypoxis decumbens*. Algo más hacia el interior, en Morretes, a 100 m s.m., en un cultivo de *Ananas,* la vegetación de hierbas espontáneas cubría el 100 % del terreno y alcanzaba unos 40 cm de altura.

Inv. 13 (67). En 20 m^2 había:
3.2 *Hypoxis decumbens* L.
2.1 *Ageratum conyzoides* L.
2.2 *Digitaria ascendens* (H.B.K.) Henr.
1.3 *Bidens pilosa* L.
1.1 *Galinsoga parviflora* Cav.
\+ *Oxalis bipartita* St.-Hil.
\+ *Amaranthus spinosus* L.
\+ *Phyllanthus corcovadensis* M. Arg.
\+ *Phyllanthus niruri* L.
\+ *Cyperus cayennensis* (Lam.) Britton
\+ *Tradescantia fluminensis* Vell.
(+) *Polygonum rubricaule* Cham. ex Char.
(+) *Eleusine indica* (L.) Gaertn.
(+) *Euphorbia* sp.
(+) *Cyperus rotundus* L.
(+) *Borreria* sp.

La selva pluvial con *Euterpe edulis*. La clímax de la parte inferior de la vertiente marítima de la Serra do Mar, en las inmediaciones de Morretes, es una selva pluvial lujuriante, de 20-30 m de altura. Dentro del bosque denso, relativamente transitable, no son abundantes los arbustos ni las lianas, pero los árboles están llenos de epífitos. El estrato herbáceo es variable. En muchos lugares no existe, mientras en otros está formado por marantáceas y por innumerables individuos jóvenes de la palmera *Euterpe edulis,* que en estado adulto alcanza 10-15 m de altura. En las hondonadas más húmedas se diferencian variantes de la selva con abundancia de helechos arborescentes.

Inv. 14 (68). En un lugar de condiciones normales anotamos:
Rheedia gardneriana Pl. et Tr.
Euterpe edulis Mart.

Alchornea triplinervia (Spreng.) Muell. Arg.
Bathysa meridionalis Smith et Downs
Calyptranthes grandifolia Berg
Attalea dubia (Mart.) Burr.
Marlierea tomentosa Camb.
Dahlstedtia pinnata (Benth.) Malme
Sorocea bonplandii (Baill.) Burger, Lang. et W. Boer
Gomidesia spectabilis (DC.) Legr.
etc.

La grácil palmera *Euterpe,* el *palmito* de los brasileños, es destruida en gran escala para obtener los tallos verdes, apicales, comestibles y objeto de exportación. *Euterpe* nace entre la hojarasca de la selva primaria.

MALAGARRIGA (1981:115) describe un bosque semejante de una localidad más meridional (valle del rio Itajaí-Açú, Santa Catarina).

El bosque secundario. En los valles que rodean Morretes una gran parte de las vertientes está cubierta por un bosque secundario, no tan denso como la selva pluvial, en el que predomina o es muy abundante *Tibouchina pulchra* (Cham.) Cogn., que en el tiempo en que pasamos nosotros estaba cubierta de flores rosadas y, por el aspecto, recordaba el almendro y otros frutales de las rosáceas, pero *Tibouchina* a la vez presentaba un denso follaje.

En lugares aún más alterados por el hombre podían observarse poblaciones de arbustos y lianas, de aspecto irregular, en las que destacan las grandes hojas de *Cecropia pachystachya* Trec. Tales comunidades, casi ruderales, ocupan, con todo, poca extensión.

La mata pluvial atlántica de Serra Graciosa y Volta Grande.

La vertiente marítima de la Serra do Mar, a 400-700 m de altitud está cubierta por una gran selva casi continua, de gran exuberancia. Es un área, actualmente Parque Estadual, en la que el paisaje natural se conserva aún admirablemente.

Hacia arriba la selva se mantiene densa hasta los 1000 m aproximadamente, donde el relieve se hace abrupto y rocoso. Allí la reemplazan comunidades arbustivas y vegetación rupícola.

En las altitudes medias, en las que la estudiamos, la selva, al parecer muy poco alterada, sólo es interrumpida por pequeños claros, al menos en parte artificiales, poblados por comunidades de lianas y arbustos y por poblaciones megafórbicas.

La selva pluvial climácica. Densa y de 20-30 m de altura, produce una sombra tan intensa por lo menos como los encinares compactos de la región mediterránea. En su interior el ambiente es cálido y muy húmedo. El bosque es compacto, pero muy irregular, con árboles variados de alturas distintas.

Inv. 15 (66). Una lista incompleta tomada en Mirante da Serra, cerca de Graciosa, a 400 m s.m. comprende:

Psychotria nuda (C. & S.) Wawra
Weinmannia paulinifolia Pohl ex Seringe
Vernonia puberula Less.
Eugenia stigmatosa DC.
Cabralia canjerana (Vell.) Mart.
?Alchornea sidifolia Muell. Arg.
Leandra barbinervis (Benth.) Triana
Tibouchina sellowiana (Cham.) Cogn.

Casearia sylvestris Sw.
Ocotea puberula (Nees et Mart.) Nees
Mandevilla atroviolacea (Stadelm.) Woodson
Bathysa meridionalis Smith et Downs
Alsophila sp.
Geonoma sp.
Helosis cayennensis (Sw.) Sprengel
(=*H. brasiliensis* Schott et Endl.)
(parasito radicícola)
Calathea sp.

La comunidad de epífitos era muy rica:
Inv. 16 (66):
2.2. *Philodendron* sp.
+ *Vriesea altodaserrae* L.B. Smith
+ *Begonia fruticosa* (Kl.) DC.
+ *Rhipsalis* sp.
+ *Codonanthe gracilis* (Mart.) Hanst.
+ *Sinningia douglasii* (Lindl.) Chaut.
+ *Hymenophyllum* sp.
+ *Fuchsia regia* (Vell.) Munz
+ *Trichomanes* sp.
+ *Polypodium* sp. pl.
Musci sp. pl.

En los claros del bosque hay arbustos, helechos y gramíneas de hoja lanceolada *(Oplismenus, Panicum).* Esta vegetación vive en condiciones de media sombra y de gran humedad.

Un sendero sombrío dentro de la selva estaba bordeado por una vegetación herbácea tierna y aplicada al suelo con *Coccocypselum gracile* (Mart.) Hanst., dominante, y *Selaginella* sp. Su aspecto recordaba, en cierto modo, el de la comunidad de *Sibthorpia africana,* de Mallorca.

Tibouchina pulchra, muy florida, aparece en algunos claros, pero no en tanta abundancia como en los bajos valles.

Comunidad de *Casearia sylvestris* y *Cabralea canjerana*. En el fondo de pequeños barrancos, abruptos a consecuencia de la acción erosiva de los torrentes y sumamente húmedos, la selva se hace más irregular y en ella abundan las hierbas y los arbustos de grandes hojas.

Inv. 17 (17). En Volta Grande, a 400 m s.m. observamos una selva muy húmeda de este tipo. El estrato herbáceo cubría el 100 % de la superficie. La comunidad contenía:
Casearia sylvestris Sw.
Cabralea canjerana (Vell.) Mart.
Nectandra megapotamica (Spr.) Mez
Alchornea triplinervia (Spreng.) Muell. Arg.
Alsophila sp., abundante
Dicksonia sp.
etc.

El manto marginal de *Chusquea ramosissima*. *Chusquea ramosissima* Lindeman es un bambú trepador que forma masas impenetrables de maleza de 5-10 m de altura. Su aspecto puede compararse al de la *b[illegible]sa* de *Rubus ulmifolius* y *Clematis vitalba* del SW de Europa, pero las dimensiones de la maleza de bambú son muy superiores. Las hojas cortantes del bambú hacen difícil el acceso a estas masas de vegetación en las que vive un conjunto de

especies variado, aunque en cada lugar no muy rico, a consecuencia del exceso de sombra. Lo integran principalmente arbustos y lianas, que no se observan o son raros en el interior de la selva bien constituida.

Tenemos dos inventarios (18-19) de la comunidad de *Chusquea* tomados cerca de Mirante da Serra, a 400-550 m de altitud:

	18 (64)	19 (65)
Cobertura (%)	100	100
Altura de la vegetación (m)	8	6
Chusquea ramosissima Lindeman	4.4	4.4
Miconia cinerascens Miq.	+	+
Borreria sp.	+	+
Tibouchina reitzii Brade	2.2	.
Siphomandra sp.	+	.
Tibouchina sellowiana (Cham.) Cogn.	+	.
Mikania sericea H. et A.	+	.
Psychotria suturella Muell. Arg.	+	.
Dalbergia frutescens (Vell.) Britton	+	.
Alchornia sidifolia Baill.	.	+
Cabralea canjerana (Vell.) Mart.	.	+
Capsicum sp.	.	+
Piper sp.	.	+
Passiflora organensis Gardn.	.	+
Rapanea umbellata (Mart. ex DC.) Mez		+
Dioscorea sp.	.	+
Selaginella sp.	.	+
Rollinia sp.	.	+
Alsophila sp.	.	+

La comunidad megafórbica de *Hedychium coronarium*. Las hondonadas desforestadas llevan una vegetación exuberante de plantas herbáceas megafilas, entre las que destaca *Hedychium coronarium,* gran hierba de hojas lanceoladas, que pueden alcanzar un metro de longitud, y grandes inflorescencias blancas. No es una especie indígena, sino que procede de Asia tropical, pero se halla perfectamente naturalizada. *Musa rosacea,* un fanerófito herbáceo de 1-2 m de altura, con hojas de bananero, brácteas rosadas e inflorescencias erectas, suele acompañar *Hedychium* en una comunidad megafórbica que supera ampliamente en vigor al *Adenostylion* de las montañas alpinas de Europa.

Tenemos dos inventarios de la comunidad, tomados cerca de Volta Grande (inv. 20 y 21)

	20(18)	21(20)
Altitud (m s.m.)	400	450
Exposición	–	SW
Inclinación (°)	0	35
Cobertura (%)	100	100
Altura de la vegetación (m)	2	2
Superficie estudiada (m^2)	100	100
Hedychium coronarium Koenig	3.4	5.5

Musa rosacea Jacq.	1.2	1.3
Leandra australis (Cham.) Cogn.	+	+
Tradescantia fluminensis Vell.	1.1	+
Melinis minutiflora Beauv.	4.3	.
Setaria poiretiana Kunth	.	1.1
Cyperus prolixus H.B.K.	+	.
Stachytarpheta maximiliani Schau.	+	.
Marsypianthes chamaedrys (Vahl.) Kuntze	+	.
Ludvigia suffruticosa Walt.	+	.
Vernonia platensis (Spreng.) Less.	+	.
Jungia floribunda Less.	.	+
Erechtites valerianifolia DC.	.	+
Polygonum acuminatum Kunth.	.	+
Talinum paniculatum (Jacq.) Gaertn.	.	+

Las poblaciones de *Hedychium* descienden hasta cerca del mar, pero mientras en Volta Grande a finales de enero estaban en plena floración, en Morretes las inflorescencias estaban ya pasadas y las hojas algo flácidas (uno de los pocos efectos observados del calor estival).

Prado de *Bulbostylis hirtella* y *Melinis minutiflora*. La degradación del herbazal megafórbico de *Hedychium* en terreno muy húmedo (agua freática a 20 cm de profundidad) da lugar a un prado higromorfo poco homogéneo, del que poseemos el inventario siguiente.

Inv. 22 (19). Volta Grande, 400 m s.m. Prado de 0,4 m de altura, que cubre el 90 % del terreno:

5.4 *Bulbostylis hirtella* (Schrad.) Urb.
1.2 *Melinis minutiflora* Beauv.
1.1 *Cuphea* sp.
\+ *Hedychium coronarium* Koenig
\+ *Phyllanthus niruri* L.
\+ *Borreria* sp.
\+ *Cyperus cayennensis* (Lam.) Britton
\+ *C. pohlii* (Nees) Steud.
\+ *C. virens* Michx.

Hay que señalar la presencia de varias especies nitrófilas en este prado, probablemente poco estabilizado.

La orla de *Impatiens sultani*. Las flores rojas de *Impatiens* bordean el bosque en los claros originados por el hombre, en particular en el borde de caminos y carreteras.

Se trata de una orla herbácea tierna y sumamente exuberante, de vigor plenamente tropical, que se desarrolla en condiciones de media sombra y de gran humedad ambiental.

Inv. 23 (21). Volta Grande, carretera de Graciosa, 400 m s.m.

4.4 *Impatiens sultani* Hook. f.
\+ *Jaegeria hirta* (Lag.) Less.
\+ *Elephantopus mollis* H.B.K.
\+ *Drymaria cordata* (L.) Willd. ex R. et S.
\+ *Stachytarpheta maximiliani* Schau.
\+ *Bidens pilosa* L.
\+ *Cyperus cayennensis* (Lam.) Britton
\+ *Sida rhombifolia* L.
\+ *Cuphea carthagenensis* (Jacq.) Macbr.

\+ *Polygonum acuminatum* Kunth
\+ *Borreria* sp.
\+ *Ocimum selloi* Benth.
(+) *Tibouchina clinopodiifolia* (DC.) Cogn.

El piso superior de la Serra do Mar

A.C. Cervi, G. Hatschbach

Como se ha indicado antes, al aumentar la altitud, la selva pluvial se transforma en un bosque bajo y denso con *Myrcia obtecta* y *Clethra uleana,* del que poseemos el inventario siguiente, obtenido en Morro Mãe Catira, a 1400 m s.m. La vegetación cubría el 100 % del terreno y la humedad atmosférica era del 100 %. En 150 m^2 observamos:

Arbustos
4 *Myrcia obtecta* (Berg) Kiaerskov
2 *Clethra uleana* Sleum.
2 *Ilex microdonta* Reiss
2 *Ilex theezans* Mart.
2 *Vernonia quinqueflora* Less.
2 *Siphoneugenia reitzii* Legrand
2 *Baccharis cassiniifolia* DC.
2 *Gaylussacia brasiliensis* (Spr.) Meisn.
2 *Sophronites coccinea* Ldl. et Rchb. f.
1 *Ilex taubertiana* Loes
1 *Senecio limosus* Dusén ex Malme
1 *Ternstroemia brasiliensis* Camb.
1 *Tabebuia catarinensis* A. Gentry
1 *Alibertia concolor* (Cham.) Schum.
\+ *Pimenta pseudocaryophyllus* (Gomes) Lad.
Lianas
1 *Passiflora mendocaei* Harms
Epífitos
2 *Sophronites coccinea* Ldl. et Rchb. f.
2 *Pleurothallis cuneifolia* Cogn.
1 *Octomeria robusta* Rchb. f. et Warm.
1 *Pleurothallis* sp.

Primer Planalto

O. de Bolòs, A.C. Cervi, G. Hatschbach

En el Planalto el clima es de carácter más templado y algo menos húmedo que en la Serra do Mar, aunque en el último aspecto la diferencia no parece muy grande.

En la vegetación, los paisajes eminentemente forestales de la Serra do Mar ceden el lugar a otros, más humanizados, en los que alternan los bosquetes (*capões,* sing., *capão*), con los prados sabanoides *(campos)* y las tierras cultivadas. Las copas aplanadas de *Araucaria*

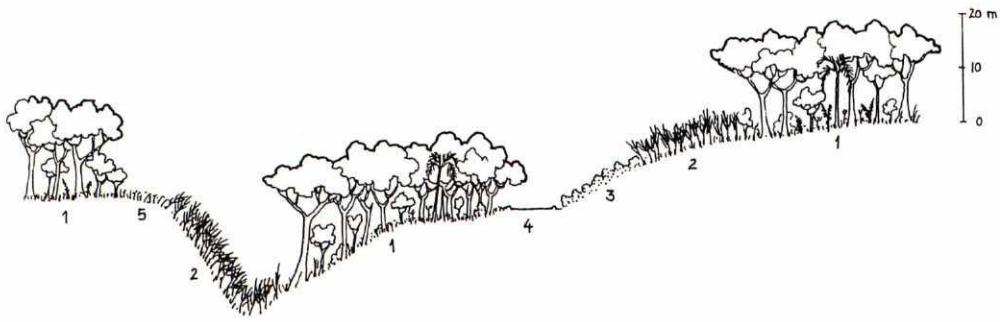


Fig. 4.—La vegetación en Volta Grande (Serra do Mar). 1: selva pluvial; 2: comunidad de *Hedychium;* 3: comunidad de *Impatiens sultani;* 4: carretera; 5: comunidad de *Bulbostylis.*

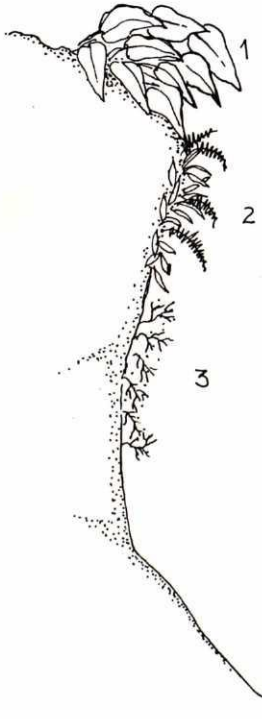


Fig. 5.—Vegetación rupestre en Mananciais da Serra. 1: *Philodendron;* 2: *Elaphoglossum-Polypodium;* 3: *Trichomanes.*

angustifolia, que se sitúan a una altura muy superior a la normal de la selva, son uno de los elementos más llamativos y típicos del paisaje.

Mananciais da Serra

Mananciais da Serra, a unos 30 km al este de Curitiba, se encuentra al pie de la vertiente interior de la Serra do Mar. Es una zona de fuentes de la que procede el agua de la ciudad de Curitiba. La altitud es de 900-1000 m.

La vegetación conserva el carácter exuberante de la selva de la vertiente marítima, pero la altitud determina un cierto cambio en la composición florística.

Selva de *Ocotea puberula* y *Piptocarpha axillaris.* Algunas de las especies sensibles al frío presentes en la vertiente marítima (*Euterpe edulis,* etc.) han desaparecido. Las substituyen otras como *Ilex paraguariensis, Prunus brasiliensis, Ocotea puberula* (rara en la selva de la vertiente atlántica), etc. De todos modos el bosque conserva una muy gran riqueza de especies arbóreas, en él abundan los helechos arborescentes y las comunidades de epífitos están muy desarrolladas.

Inv. 24 (75). Bosque climácico, cobertura 100 %, altura de la vegetación 20 m:

Ocotea puberula (Nees et Mart.) Nees
Piptocarpha axillaris Bak.
Cabralea canjerana (Vell.) Mart.
Serjania sp.
Tibouchina sellowiana (Cham.) Cogn.
Dalbergia brasiliensis Vog.
Sapium glandulatum (Vell.) Pax
Vitex megapotamica (Spreng.) Mold.
Ilex paraguariensis St.-Hil.
Rollinia rugulosa Schlecht.
Jacaranda puberula Cham.
Prunus brasiliensis (Cham. et Schlecht.) Dietr.
Mikania burchellii Bak.
Relbunium sp.
Casearia sylvestris Sw.
Weinmannia paulliniifolia Pohl ex Seringe
Alsophila sp.
Symplocos sp.

El estrato herbáceo es prácticamente inexistente.

En este bosque la comunidad de epífitos que se encuentra entre 3 y 10 m de altura comprende (inv. 25 [75]):
Aechmea sp.
Philodendron sp.
Begonia fruticosa (Kl.) A.DC.
Polypodium squamulosum Vell.
Fuchsia regia (Vell.) Munz
Sinningia douglasii (Lindl.) Chaut.

El manto marginal de *Chusquea ramosissima.* Las densas malezas marginales de *Chusquea* tienen un aspecto semejante al que presentan en la vertiente marítima de la Serra do Mar. Pero quizá en esta vertiente occidental su poder de invasión no es tan grande.

Inv. 26 (76), maleza densa (cobertura 100 %), de 4-5 m de altura:
5.5 *Chusquea ramosissima* Lindeman
\+ *Passiflora edulis* Sims.
\+ *Rubus brasiliensis* Mart.
\+ *Miconia hyemalis* St.-Hil. et Naud. ex Naud.
\+ *Ocotea puberula* (Nees et Mart.) Nees
\+ *Piper* sp.
\+ *Mikania* sp.
\+ *Jacaranda puberula* Cham.
\+ *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn
\+ *Acacia plumosa* Lowe
\+ *Relbunium* sp.
\+ *Sida* sp.
\+ *Cyperacea* sp. (tallo trigonal, hoja ancha)

Vegetación rupícola. En Mananciais da Serra existen rocas sombreadas y musgosas que sostienen abundante vegetación comofítica. Una primera observación que se impone al examinarla es su gran afinidad con la vegetación epifítica de la selva. Al parecer en las rocas se desarrollan algunas especies que no viven sobre los árboles, pero otras muchas aparecen indiferentemente sobre uno y otro substrato.

Comunidad de *Philodendron* y *Elaphoglossum*. Se desarrolla en la parte alta, normalmente convexa, de las rocas, de pocos metros de altura, que existen en medio de la selva y que reciben sombra del bosque.

Inv. 27 (72):
3.3 *Philodendron* sp.
4.4 *Elaphoglossum* sp.
4.3 *Polypodium* sp.
\+ *Nidularium innocentii* Lem.
\+ *Miconia cinerascens* Miq.
\+ *Begonia* sp.
\+ *Aechmea* sp.

Philodendron se suele situar en la parte superior de la roca, sobre substrato por lo común de 50-70º de inclinación. Más abajo, protegidos por su sombra, se desarrollan *Elaphoglossum, Polypodium,* etc.

Comunidad de *Trichomanes* sp. Ocupa las partes sobreplomadas de la roca, muy sombrías y húmedas. De ella tenemos dos ejemplos (inv. 28 [73] y 29 [74]):

	28	29
Trichomanes sp.	4.4	.
Hymenophyllum sp.	2.3	.
Polypodium sp.	.	+
Urticacea sp.	.	+
Urticacea sp.	.	+
Musci sp. pl.	.	3.4

Alrededores de Curitiba

Curitiba, la capital del estado de Paraná, está situada a unos 900 m de altitud y disfruta de un clima templado cálido, sin extremos de calor ni de frío, con lluvias abundantes todo el año y con humedad atmosférica elevada.

Las cercanías de la ciudad, de un millón y medio de habitantes, han sufrido una intensa influencia humana, pero en ellas todavía se conservan extensiones importantes de selva aproximadamente natural. Los conocedores del país se lamentan de las perturbaciones que producen los excursionistas y visitantes de los domingos. Sin embargo, si se compara la situación con la de las tierras de la Europa meridional, es necesario reconocer que en Curitiba la naturaleza está mucho mejor conservada. Hay que rendir homenaje a las autoridades y al pueblo que se esfuerzan para mantener en buen estado un paisaje de valor incalculable.

Vegetación forestal. Según todos los indicios la clímax de los llanos de Curitiba es una selva mesófila, formada por gran número de especies arbóreas de caracteres muy variados: árboles laurifolios, árboles de follaje persistente mesomorfo, árboles de hoja compuesta (tipo acacia), árboles que pierden el follaje en invierno (aproximadamente el 20 % del total). La existencia de caducifolios determina que mientras la selva en verano es muy sombría, en invierno lo sea algo menos. En todos los bosques observados la vegetación epifítica es muy abundante y compuesta de numerosas especies: *Polypodium* sp.pl., bromeliáceas sp.pl., *Rhipsalis,* etc.

Araucaria angustifolia, árbol de copa plana, como *Pinus pinea* de la región Mediterránea, pero mucho más robusto (20-35 m de altura) es, como indica su misma forma, un árbol heliófilo que nace en el bosque secundario, poco homogéneo, o en las comunidades arbustivas del manto marginal. Su larga vida y sus dimensiones, que le permiten mantener su follaje muy por encima del estrato arbóreo continuo, son causa de que no le afecte el desarrollo, a sus pies, de la selva densa. Es frecuente pues que constituya, casi sin mezcla de otras especies, un estrato arbóreo superior laxo y discontinuo, debajo del cual, a 20 m del suelo, se sitúa el estrato arbóreo medio, muy denso y de composición compleja. La hoja de *Araucaria,* plana y gruesa, se aproxima más al tipo esclerofilo que al aciculifolio. Actualmente *Araucaria* es un elemento típico del paisaje de los planaltos, pero sería un error interpretar este territorio como un área de coníferas de montaña. A nivel mundial la fisionomía de la vegetación climácica es la de una selva pluvial (o, quizá mejor, de una selva mesófila). La cuestión de la clímax de los planaltos es objeto de discusión y volveremos sobre ella. Naturalmente unos pocos días de trabajo no permiten asegurar una opinión, pero los indicios parecen claros en el sentido que indicamos.

La selva de *Araucaria* y *Ocotea puberula.* Como se ha dicho, consta de dos estratos: estrato de *Araucaria,* que puede faltar, a 25-30 m; estrato arbóreo denso, de 15-20 m. Los estratos arbustivo y herbáceo suelen ser poco abundantes, pero en algunos lugares un tapiz herbáceo de *Panicum* y *Oplismenus* puede cubrir gran parte del suelo (bosque alterado por el hombre y los animales). Las lianas son poco importantes en el interior de la selva densa. En cambio los epífitos son muy abundantes; como mínimo hay que distinguir dos comunidades distintas: una, en que predomina *Tillandsia usneoides,* se localiza en las altas copas de *Araucaria*; la especie dominante forma trenzas colgantes expuestas a la radiación solar casi plena y al viento. En el estrato arbóreo denso, en condiciones de sombra, abundan las *Aechmea,* los *Polypodium, Rhipsalis,* etc.

Poseemos dos inventarios de este bosque:

Inv. 30 (29). Capão da Universidade (Educação Física).

Inv. 31 (23). Capão da Imbuia. Suelo con nivel freático alto.

	30	31
Altitud (m s.m.)	900	900
Inclinación (°)	0	0
Estrato arbóreo superior, cobertura (%)	95	10
Estrato arbóreo superior, altura (m)	20	25
Estrato arbóreo inferior, cobertura (%)	100	95
Estrato arbóreo inferior, altura (m)	10	15-20
Estrato arbustivo, cobertura (%)	0	10
Estrato arbustivo, altura (m)	—	2-3
Estrato herbáceo, cobertura (%)	80	80
Estrato herbáceo, altura (m)	0,3	1
Ocotea puberula (Nees et Mart.) Nees	+	1.1
Duranta vestita Cham.	+	(+)
Myrcia hatschbachii Legr.	+	+
Thelypteris rivularioides (Fée) Abbiatti	4.1	+
Oplismenus hirtellus (L.) P.B.	1.3	+
Araucaria angustifolia (Bertol.) O. Kze.	(+)	1.1
Rumohra adiantiformis (Forst.) Ching *(Polystichum adiantiforme)*	+	+
Casearia sylvestris Sw.	+	+
Oreopanax fulvum Marc in Mart.	+	(+)
Piper gaudichaudianum Kunth	3.1	.
Luehea divaricata Mart.	2.1	.
Acacia nitidifolia (Bertol.) O. Kze.	1.1	.
Acacia plumosa Lowe	1.1	.
Ocotea tristis Mart.	+	.
Zanthoxylum rhoifolium Lam.	+	.
Cupania vernalis Camb.	+	.
Casearia sylvestris Sw.	+	.
Bernardia pulchella (Baill.) Muell. Arg.	+	.
Roupala brasiliensis Kl.	+	.
Eugenia involucrata DC.	+	.
Polypodium sp. (grande)	+	.
Acacia sp.	+	.
Selaginella sp.	+	.
Solanum sp.	r(marg.)	.
Panicum millegrana Poir.	.	4.4
Pavonia sepium St.-Hil.	.	1.1
Pithecoctenium crucigerum (L.) Gentry	.	1.2
Ocotea corymbosa (Meissn.) Mez	.	+
Ocotea bicolor Vattimo	.	+
Dasyphyllum tomentosum (Spr.) Cabrera	.	+
Ocotea porosa (Nees) L. Barroso	.	+
Jacaranda puberula Cham.	.	+
Myrcia obtecta (Berg) Kiaerskov	.	+
Eugenia uniflora L.	.	+
Casearia decandra Jacq.	.	+
Sloanea lasiocoma K. Schum.	.	+
Citronella paniculata (Mart.) Howard	.	+
Ilex dumosa Reiss.	.	+

Matayba elaeagnoides Radlk.	+
Rollinia rugulosa Schlecht.	+
Cedrella fissilis Vell.	+
Pseudochinolaena polystachya (H.B.K.) Stapf	+
Petiveria alliacea L.	+
Spathicarpa hastifolia Hook.	+
Aechmea distichantha Lem. var. *distichantha*	+
Britoa guazumifolia (Camb.) Berg	(+)
Celtis triflora (Kl.) Miq.	(+)
Zanthoxylum kleinii (Cowan)	(+)
Syagrus romanzoffiana (Cham.) Glassman	(+)
Schinus terebinthifolius Rad.	(+)
Passiflora actinia Hook.	(+)
Smilax spinosa Mill.	(+)
Cuspidaria pterocarpa DC.	(+)

Las comunidades de epífitos. En el bosque de *Ocotea* el estrato arbóreo inferior presenta, como hemos dicho, una rica vegetación epifítica. Los inventarios de epífitos corespondientes a los dos ejemplos anteriores son:

Inv. 32 (29). Corresponde al inv. 30. Estrato arbóreo inferior.

Inv. 33 (23). Corresponde al inv. 31. Estrato arbóreo inferior.

	32	33
Tillandsia usneoides L.	1.2	+
Polypodium squamulosum Vell.	1.1	(+)
Tillandsia stricta Solander	+	+
Billbergia nutans Wendland	+	r
Sinningia douglasii (Lindl.) Chautems	2.2	.
Rhipsalis houlletiana (Lem.) Lem.	1.2	.
Rhipsalis sp.	1.1	.
Polypodium phyllitides (L.) Presl	1.1	.
Oncidium sp.	+	.
Philodendron sp.	+	.
Orchidacea sp.	+	.
Aechmea distichantha Lem.	.	+
Aechmea recurvata (Kl.) L.B. Smith	.	+
Tillandsia linearis Vell.	.	+
Tillandsia tenuifolia L.	.	+
Vriesea friburgensis Mez	.	+
Wittaria lineata (L.) Smith	.	+
Polypodium hirsutissimum Langsd. et Fisch.	.	+
Polypodium pectinatiforme Lindm.	.	+
Polypodium latipes Lgsd. et Fisch.	.	+

Nuevos datos acerca de los bosques de los alrededores de Curitiba (A.C. CERVI). Con posterioridad a la campaña de 1985, uno de nosotros (CERVI) ha estudiado con mayor detención los bosques de las cercanías de Curitiba. Los datos siguientes, por él obtenidos, se refieren a lugares muy próximos a aquellos en que fueron tomados los inventarios 30 y 31.

Mata da Universidade. Superficie estudiada 1000 m^2.

	Cantidad	Estrato en que fueron observados los táxones (s=superior; m=medio; i=inferior)
Árboles		
Allophylus edulis (St.-Hil.) Radl.	2	i
Araucaria angustifolia (Bertol.) O. Kze.	2	s
Baccharis semiserrata Stend.	2	i
Capsicodendrum dinisii (Schw.) Occh.	1	m
Casearia sylvestris Sw.	1	m
Cupania vernalis Camb.	1	m
Dasyphyllum tomentosum (Spreng.) Cabr.	1	m
Duranta vestita Cham.	2	i
Eugenia uniflora L.	2	m,i
Guettarda uruguensis Cham. et Schlecht.	1	m
Ilex dumosa Reiss.	1	i
Ilex paraguariensis St.-Hil.	+	i
Jacaranda puberula Cham.	1	m
Lithraea brasiliensis March.	1	m,i
Luehea divaricata Mart.	1	m
Matayba elaeagnoides Radl.	2	m,i
Miconia hyemalis St.-Hil.	2	i
Mimosa scabrella Bentham	+	i
Myrceugenia gertii Landrum	2	i
Myrcia hatschbachii Legrand	3	m,i
Myrcia obtecta (Berg.) Kiaersk.	2	i
Ocotea corymbosa Mez	2	m
Ocotea puberula Nees	2	m
Ocotea pulchella Mart.	2	m
Piptocarpha macropoda (DC.) Baker	1	m
Piptocarpha tomentosa Baker	1	m
Podocarpus lambertii Klotz	2	i
Prunus brasiliensis (C. et S.) Dieth.	2	m
Rollinia rugulosa Schlecht.	2	i
Roupala brasiliensis KL.	2	
Schinus terebinthifolius Raddi	2	m
Scutia buxifolia Reiss.	+	i
Sebastiania klotzschiana Muell. Arg.	3	i
Solanum inaequale Vell.	1	i
Solanum sanctae-catharinae Dunal	1	i
Solanum schwartzianum R. et P.	+	i
Symplocos uniflora (Pohl) Benth.	2	i
Vitex megapotamica (Spreng.) Moldenke	2	i
Xylosma ciliatifolium (Clos.) Eichl.	2	m
Zanthoxylum kleinii Cowan	1	i

	Cantidad
Lianas	
Acacia plumosa Lowe	1
Manettia luteo-rubra (Vell.) Benth.	1
Mikania buddleiifolia DC.	+
Mikania burchellii Baker	2
Mikania micrantha Less.	2
Passiflora actinia Hooker	3
Passiflora setulosa Killip	+
Pithecoctenium crucigerum (L.) Gentry	2
Smilax spinosa Mill.	1
Tassadia subulata (Vell.) Font. et Schw.	+
Epífitos	
Anacheilium faustum (Rchb. f. ex Cogn.) Pabst., Mout. et Pinto	2
Asplenium divergens Mett. ex Baker	1
Campylocentrum aromaticum Rodr.	+
Campylocentrum burchellii Cogn.	+
Gomesa crispa (Lindl.) Kl. et Rchb. f.	1
Hariota salicornioides (Haw.) Britt. et Rose	+
Leptotes uniflora Lindl.	1
Maxillaria picta Hooker	+
Oncidium longicornu Mutel	+
Peperomia catharinae Miquel	1
Peperomia tetraphylla (Foster) Hook. et Arnott var. *tenera* (Miq.) Yuncker	1
Pleurobotryum hatschbachii (Schltr.) Hoehne	+
Pleurothallis hygrophila (Rodr.) Cogn.	+
Pleurothallis luteola Ldl.	1
Pleurothallis sonderana Rchb. f.	2
Polypodium angustifolium Sw.	1
Polypodium hirsutissimum Raddi	1
Polypodium pectinatiforme Lindman	1
Polypodium phyllitides L.	1
Polypodium siccum Lindman	2
Polypodium squamulosum Kaulf.	2
Prescottia lancifolia Lindl.	+
Rhipsalis linearis K. Schumann	1
Rhipsalis neves-armondii K. Schumann	1
Sinningia douglasii (Lindl.) Chautems	+
Tillandsia usneoides L.	3
Arbustos y hierbas	
Baccharis trimera (Less.) DC.	1
Blainvillea biaristata DC.	2

	Cantidad
Blechnum brasiliense Desv.	1
Carex brasiliensis St.-Hil	1
Commelina diffusa Burn. f.	+
Conyza floribunda H.B.K.	1
Conyza rivularis Gardn.	+
Cuphea calophylla C. et S. ssp. *mesostemon* (Hoehne) Lourt.	1
Doryopteris multipartita (Fée) Sehnem	+
Elephantopus mollis H.B.K.	2
Homolepis glutinosa (Sw.) Zuloaga et Soderstr.	+
Hybanthus parviflorus (Mut.) Baillon	+
Hypoxis decumbens L.	+
Hyptis fasciculata Benth.	1
Iresine diffusa Humb. et Bonpl.	+
Oplismenus hirtellus (L.) P.B.	1
Panicum stoloniferum Poir.	2
Pavonia sepium St.-Hil	1
Phyllanthus niruri L.	+
Piper mikanianum Steud.	1
Polygonum punctatum Ell.	1
Rynchospora corymbosa (L.) Britt.	+
Salvia melissiflora Benth.	1
Selaginella sulcata (Desv.) Spring. ex Mart.	+
Setaria vulpiseta (Lam.) Roem. et Schult.	2
Solanum americanum Hill.	1
Tradescantia fluminensis Vell.	1
Tibouchina clinopodiifolia Cogn.	1

Capão da Imbuia. Área total del *capão:* 3,5 ha. Superficie estudiada: 1000 m².

	cantidad	localización de los táxones (i.b. = interior del bosque; m.m. = manto marginal)	estratos en que fueron observados (s = superior; m = medio; i = inferior)
Árboles			
Allophylus edulis (St.-Hill.) Radl.	2	i.b.; m.m.	i.
Araucaria angustifolia (Bert.) O. Kze	3	i.b.; m.m.	s.
Capsicodendron denisii (Schwacke) Ochioni	1	m.m.	i.
Casearia decandra Jacq.	2	i.b.; m.m.	i.
Casearia sylvestris Sw.	2	i.b.; m.m.	i.
Cedrella fissilis Vell.	1	i.b.; m.m.	s.
Celtis triflora (Kl.) Miq.	1	m.m.	i.
Citronella paniculata Howard	2	m.m.	i.
Cupania vernalis Camb.	3	i.b.; m.m.	m.
Erythroxylum argentinum O.E. Schulz	1	m.m.	i.
Eugenia uniflora L.	3	i.b.; m.m.	i.
Guettarda uruguensis Cham. et Schl.	+	i.b.	i.
Ilex dumosa Reiss.	+	i.b.	m.
Jacaranda puberula Cham.	2	m.m.	m.
Jacaranda semiserrata Cham.	+	i.b.	m.
Lamanonia speciosa (Camb.) L.B. Smith	1	i.b.	m.
Lithraea brasiliensis March.	1	i.b.	i.
Luehea divaricata Mart.	2	m.m.	m.
Matayba elaegnoides Radl.	2	i.b.	m.
Myrcia hatschbachii Legr.	2	i.b.	m.
Myrcia laruotteana Camb.	1	i.b.	i.
Myrcia obtecta (Berg.) Kiaersk.	2	i.b.	i.
Myrciaria tenella (DC.) Berg. K.	+	i.b.	i.
Myrrhinium rubriflorum Berg.	1	i.b.	i.
Ocotea bicolor Vattimo	+	i.b.	m.
Ocotea nutans (Nees) Mez	+	i.b.	m.
Ocotea porosa (Nees) L. Barroso	1	i.b.	s.
Ocotea puberula Nees	1	i.b.;mm	s
Rapanea ferruginea (R. et P.) Mez.	1	m.m.	i.
Rollinia rugulosa Schlecht.	1	m.m.	m.
Roupala brasiliensis Kl.	2	i.b.	m.
Schinus terebinthifolius Raddi	1	m.m.	m.
Sebastiania brasiliensis Spreng.	3	m.m.	m.
Sloanea lasiocoma K. Schum.	+	i.b.	m.
Syagrus romanzoffiana (Cham.) Glassman	2	i.b.; mm	m.
Symplocos uniflora (Pohl) Benth.	2	m.m.	i.
Vitex megapotamica (Spreng.) Moldenke	2	i.b.	m.
Xylosma ciliatifolium (Clos.) Eichl.	1	i.b.	i.
Zanthoxylum kleinii Cowan	1	m.m.	i.

	cantidad	localización de los táxones (i.b. = interior del bosque; m.m. = manto marginal)	estratos en que fueron observados (s = superior; m = medio; i = inferior)
Arbustos			
Baccharis anomala DC.	1	m.m.	
Baccharis dracunculifolia DC.	2	m.m.	
Baccharis eriocladа DC.	+	m.m.	
Baccharis melastomifolia Hook. et Arn.	+	m.m.	
Berberis laurina Thumb.	1	i.b.; m.m.	
Cassia laevigata Willd.	1	i.b.	
Cestrum corymbosum Schl.	1	m.m.	
Daphnopsis racemosa Griseb.	1	i.b.; m.m.	
Daphnopsis fasciculata (Meissn) Nerl.	+	i.b.	
Duranta vestita Cham.	3	m.m.	
Lantana camara L.	3	m.m.	
Lantana montevidensis (Spreng.) Briq.	2	m.m.	
Lantana tiliifolia Cham.	+	m.m.	
Miconia hyemalis St.-Hil. et Naud. ex Naud.	1	m.m.	
Myrceugenia euosma (Bg.) Legr.	1	m.m.	
Rudgea parquioides (Cham.) Muell. Arg.	1	i.b.	
Scutia buxifolia Reiss.	+	i.b.	
Strychnos brasiliensis (Spreng.) Mart.	1	i.b.	
Vernonia nitidula Less.	+	m.m.	
Lianas			
Cuspidaria pterocarpa (Cham.) P. DC.	1	i.b.	
Mikania burchellii Baker	2	m.m.	
Mikania micrantha Less.	3	m.m.	
Passiflora actinia Hook.	4	i.b.; m.m.	
Pithecoctenium crucigerum (L.) Gentrey	3	m.m.	
Rubus clitorioides Mart.	+	m.m.	
Rubus erythrocladus Mart. ex Hook.	1	m.m.	
Rubus fruticosus L.	+	m.m.	
Smilax spinosa Mill.	1	i.b.	
Epífitos			
Aechmea distichantha Lem. v. *distichantha*	1	i.b.; m.m.	
Aechmea recurvata (K.) L.B. Smith	+	i.b.	
Asplenium divergens Mett.	1		
Billbergia nutans Wendl.	1	i.b.	
Capanemia angustilabia Schltr.	+	i.b.	
Capanemia australis (Krzl.) Dchltr.	+	i.b.	
Hariota salicornioides DC.	+	i.b.	
Hymenophyllum polyanthos Sw.	+	i.b.	
Leptotes unicolor Ldl.	+	i.b.; m.m.	
Pleurothallis hygrophila (Rodr.) Cogn.	+	i.b.	

	cantidad	localización de los táxones (i.b. = interior del bosque; m.m. = manto marginal)	estratos en que fueron observados (s = superior; m = medio; i = inferior)
Pleurothallis luteola Lindl.	1	i.b.	
Pleurothallis platysemos Rchb. v. *angustifolia* Rchb.	1	i.b.	
Polypodium angustifolium Sw.	+	i.b.; m.m.	
Polypodium angustum (H.B.W.) Liebm.	+	i.b.	
Polypodium hirsutissimum Raddi	1	i.b.	
Polypodium pectinatiforme Lindm.	+	i.b.	
Polypodium phyllitides L.	1	i.b.	
Polypodium squamulosum Klf.	2	i.b.; m.m.	
Polystichum adiantiforme (Forst.) J. Sm.	+	m.m.	
Tillandsia linearis L.	+	m.m.	
Tillandsia tenuifolia L.	1	i.b.; m.m.	
Tillandsia usneoides L.	3	i.b.	
Vriesea friburgensis Mez	+	m.m.	
Substrato interior del *capão* (h= hierba; sa= subarbusto)			
Aechmea distichantha Lem. v. *distichantha*	1		
Blainvillea biaristata DC.	2		h
Chaptalia nutans Hemsl.	1		h
Commelina robusta Kunth	3		h
Impatiens sultani Hooker	3		h
Leandra australis (Cham.) Cogn. var. *angustifolia* Cogn.	2		sa
Panicum decipiens Nees	2		h
Panicum millegrana Poir.	1		h
Pavonia schrankii Spreng.	+		sa
Pavonia sepium St.-Hil.	1		sa
Petiveria alliacea L.	2		sa
Piper mikanianum (Kth.) Steud.	2		sa
Pseudochinolaena polystachya (H.B.K.) Stapf	+		h
Spathicarpa hastifolia Hook.	+		h,sa
Tradescantia elongata G.F.W. Mey.	2		h
Tradescantia sellowiana Kunth	2		h
Xanthocoma platylobrum (Schott.) Engl.	+		sa

La vegetación leñosa marginal. Los estudios de KLEIN y HATSCHBACH (1962) y de IMAGUIRE (1979-80, etc.) nos dicen que el bosque mesófilo de Curitiba está bordeado por varios tipos de comunidades leñosas que constituyen el manto marginal. Unas son más próximas a la selva, otras, más heliófilas, se componen principalmente de arbustos y lianas. Las más alejadas del bosque son poblaciones de arbustos heliófilos (*Baccharis,* etc.) que forman la transición a la pradera sabanoide.

En el Capão da Universidade (Educação Física) tomamos un inventario (inv. 34 [28]) en una comunidad leñosa pionera de *Lantana camara* y *Rubus erythrocladus,* de 4-5 m de altura, formada principalmente por arbustos mesomorfos y lianas. Comprende:

Árboles forestales:

1.1 *Araucaria angustifolia* (joven) (Bertol.) O. Ktze.

+ *Allophylus edulis* (St.-Hil.) Radlk.
+ *Luehea divaricata* Mart.
+ *Schinus terebinthifolius* Rad.
+ *Duranta vestita* Cham.
+ *Jacaranda puberula* Cham.
+ *Cedrella fissilis* Vell.

Especies del manto marginal:

+ *Lantana camara* L.
+ *Erythroxylum deciduum* St.-Hil.
+ *Rubus erythrocladus* Mart.
+ *Symplocos uniflora* (Pohl) Benth.
+ *Leandra australis* (Cham.) Cogn.
+ *Drymis brasiliensis* Miers
+ *Xylosma ciliatifolium* (Clos) Eichl.
+ *Piper gaudichaudianum* Kunth
+ *Mikania burchellii* Bak.
+ *Pavonia sepium* St.-Hil.
+ *Bambusoidea* sp.

Otras especies, principalmente de *campo*

+ *Baccharis myriciifolia* DC.
+ *Relbunium* sp.
+ *Blechnum brasiliense* Desv.
+ *Dioscorea* sp.
+ *Dalechampia micromeria* Baill.
+ *Baccharis dentata* (Vell.) Barroso
+ *Baccharis semiserrata* Bak. var. *elaeagnoides* (Steud.) G.M. Barroso
+ *Dryopteris* sp.
+ *Triumfetta semitriloba* L.

Epífitos (raros)

+ *Rhipsalis houlletiana* (Lem.) Lem.
+ *Tillandsia stricta* Solander
+ *Oncidium* sp.

La orla herbácea estaba formada en primer lugar por *Sida rhombifolia* y *Panicum millegrana.*

En el interior del camino, sombreado, había una alfombra de *Borreria* sp. y *Richardia* sp.

Una lista muy incompleta de una comunidad parecida (inv. 35 [7]), tomada en el Parque do Papa João Paulo II, a 950 m, comprende:

Lantana camara L.
Rubus erythrocladus Mart.
Eupatorium hecatanthum (DC.) Bak.
Sicyos sp.
Solanum sanctae-catharinae Dunal
Solanum inaequale Vell.
Vernonia platensis (Spreng.) Less.
Sida rhombifolia L.
Lonicera japonica Thumb.

Esta comunidad arbustiva estaba en contacto inmediato con el prado nitrófilo de *Paspalum urvillei.*

La comunidad arbustiva heliófila de *Baccharis myricifolia.* Más lejos del bosque, en el llamado *campo sujo,* pero también a veces formando la parte externa del manto marginal del bosque, en contacto con la comunidad de *Lantana* y *Rubus,* se encuentran comunidades de *Baccharis* sp. pl., en las que dominan estas compuestas arbustivas, que producen muy poca sombra y por ello no llegan a eliminar una gran parte de las especies de *campo.*

Inv. 36 (25). Un ejemplo, tomado en el Capão da Imbuia, a 900 m de altitud, en terreno horizontal, incluye:

Especies de las comunidades de *Baccharis:*
Baccharis myricifolia DC.
Baccharis trimera DC.
Baccharis uncinella DC.
Baccharis dentata (Vell.) G.M. Barroso
Eupatorium laevigatum Lam.
Eupatorium inulifolium H.B.K.

Otras especies leñosas (árboles jóvenes, arbustos y lianas):
Mikania micrantha H.B.K.
Senecio brasiliensis Less.
Myrceugenia euosma (Berg) Legr.
Rubus brasiliensis Mart.
Miconia hyemalis St.-Hil. et Naud. ex Naud.
Rubus erythrocladus Mart.

Estrato herbáceo:
Dichondra repens Forster
Hyptis althaeifolia Pohl ex Benth.
Carex sp.
Miconia sp.
Cuphea calophylla Cham. et Schlecht.
Tibouchina gracilis (Bonpl.) Cogn.
Pavonia sepium St.-Hil.
Commelina robusta Kunth

Esta lista, tomada en una superficie de homogeneidad no muy segura, corresponde a una comunidad pionera de la serie que conduce al bosque de *Ocotea* y *Araucaria.*

La orla herbácea nitrófila de *Blainvillea biaristata.* Los bordes de bosque que lindan con caminos umbrosos y con claros artificiales suelen llevar una orla herbácea muy exuberante y tierna, que se desarrolla en condiciones de media sombra y humedad intensa. Poseemos dos inventarios de la misma.

Inv. 37 (22). Capão da Imbuia, 900 m s.m.
Inv. 38 (24). No lejos del anterior.

	37	38
Cobertura (%)	100	100
Altura de la vegetación (m)	1	1
Blainvillea biaristata DC.	2.2	1.2
Lantana montevidensis (Sp.) Briq.	+	+
Elephantopus mollis H.B.K	+	+
Panicum millegrana Poir.	1.2	3.4
Dichondra repens Forster	+	+
Pseudochinolaena polystachya (H.B.K) Stapf	5.4	.
Ocymum selloi Benth.	+	.
Acaena eupatoria Cham. et Schlecht.	+	.
Leandra australis (Cham.) Cogn.	+	.
Chaptalia nutans (L.) Polak.	+	.

Perezia cubatensis Less.	+	.
Panicum decipiens Nees	(+)	.
Araucaria angustifolia (Bertol.) O. Ktze	1 pl.	.
Sida rhombifolia L.	.	+
Digitaria ascendens (H.B.K.) Henr.	.	+
Cyperus cayennensis (Lam.) Britton	.	+
Paspalum plicatulum Michx.	.	+
Eupatorium hecatanthum (DC.) Bak.	.	+
Lantana camara L.	.	+
Hyptis althaeifolia Pohl ex Benth.	.	+
Cuphea calophylla C. et S. var. *mesostemon* (Koehne) Lourteig	.	+
Sporobolus jacquemontii Kunth	.	+
Erechtites valerianiifolia DC.	.	+
Rapanea ferruginea (Ruiz et Pav.) Mez	.	+
Rhamnus sphaerosperma Swartz	.	+
Andropogon bicorne L.	.	+

Impatiens sultani Hook. f., abundante en otros lugares en la misma comunidad, no aparece en estos inventarios.

Herbazal megafórbico de *Setaria poiretiana*. En las hondonadas húmedas de la selva de los alrededores de Curitiba se observan pequeñas comunidades megafórbicas con *Setaria poiretiana* Kunth y *Hedychium coronarium,* Koenig de las que no poseemos ningún inventario.

El *campo limpo*. La vegetación de sabana *(campo)* ocupa una extensión considerable en las cercanías de Curitiba, probablemente como consecuencia de la degradación antropógena del bosque.

Se trata en muchos casos de prados de gramíneas con muy escasos vegetales leñosos *(campo limpo).*

En este complejo de prados se da un gran espectro de comunidades distintas, al parecer en relación sobre todo con la humedad del suelo.

La comunidad más xerófila se caracteriza por la abundancia de los densos fascículos de color de paja de *Andropogon bicornis,* una de las pocas especies del país que presentan aspecto xeromorfo.

Un inventario de esta comunidad (inv. 39 [26]), procedente de las cercanías del centro de Educação Física, 900 m s.m., incl. 5°, exp. W, presentaba los caracteres siguientes. La vegetación constaba de un estrato herbáceo superior, de 1,5 m, que cubría el 50 % del terreno y un estrato herbáceo inferior, de 0,2 m, que cubría el 90 %. Comprendía:

3.3 *Aristida pallens* Cav.
2.2 *Andropogon bicornis* L.
2.2 *Peltodon longipes* St.-Hil. et Benth.
1.2 *Vernonia cognata* Less.
1.2 *Baccharis genistelloides* (Lam.) Pers.
1.2 *Orthopappus angustifolius* (Sw.) Gleason
\+ *Saccharum* sp.
\+ *Eryngium eburneum* Decne.
\+ *Eryngium* cf. *ebracteatum* Lam.
\+ *Wahlenbergia linarioides* (Lam.) A. DC.
\+ *Aristida riparia* Trin.
\+ *Stevia* sp.
\+ *Pterocaulon* sp.

+ *Pluchea* sp.
+ *Acisanthera* sp.
+ *Borreria suaveolens* G.F. W. Mey.
+ *Eriosema heterophyllum* Benth.
+ *Relbunium nigro-ramosum* Ehrendf. p.p.
+ *Crotalaria hilariana* Benth.
+ *Pfaffia sericea* (Spreng.) Mart.
+ *Eupatorium ascendens* Mart. ex Baker
+ *Achyrocline satureioides* (Lam.) DC.
+ *cf. Holcus* sp.
+ *Psidium cattleianum* Sab.
+ *Baccharis* sp.
+ *Petunia linearis* (Hook.) Paxt
+ *Viguiera trichopylla* Dusen
+ *Aspilia montevidensis* (Stand.) Hier.
r *Paspalum urvillei* Steud.
r *Nothoscordum inodorum* (Ait.) Nichols
r *Asclepias campestre* Dec.
r *Cuphea calophylla* Cham. Schlecht.
r *Erechtites hieraciifolia* (L.) Rafin.
(+) *Andropogon selloanus* Hack.
(+) *Krapovickasia macrodon* (DC.) Fryxell
(+) *Hypericum connatum* Lam.

El *campo* húmedo. Bajando hacia el fondo de una concavidad, el prado se vuelve más húmedo, sobre todo en épocas de lluvia y temperatura baja. La composición florística y la estructura cambian profundamente.

El prado húmedo de *Erianthus trinii* consta de un estrato herbáceo superior de gramíneas altas, en el que destacan grandes eringios columnares, sobre todo *Eryngium pandanifolium,* y de un estrato herbáceo inferior en el cual predominan plantas reptantes, en primer lugar *Oxalis myriophylla* y también *Euphorbia paranaensis.* El aspecto recuerda algo el del *Juncion acutiflori* de la Europa atlántica, en el que también son abundantes especies reptantes muy delicadas.

Inv. 40 (27). Cerca del inv. 39. 900 m s.m., suelo llano. Estrato herbáceo superior de 2 m, que cubre el 100 % del terreno; estrato herbáceo inferior, principalmente formado por plantas reptantes, de 0,1 m, con recubrimiento del 90 %. Comprende:

4.2 *Erianthus trinii* Hack.
4.3 *Oxalis myriophylla* St.-Hil.
3.3 *Euphorbia paranaensis* Dusén
1.2 *Acisanthera alsinifolia* (DC.) Triana
+ *Eryngium eburneum* Decne.
+ *Eryngium pandanifolium* C. et S.
+ *Erechtites hieraciifolia* (L.) Rafin.
+ *Carex bonariensis* Desf.
+ *Begonia setosa* Vell.
+ *Cuphea calophylla* Cham. et Schlecht.
+ *Andropogon* sp. (hoja ancha)
+ *Gnaphalium spicatum* Lam.
+ *Ludvigia sericea* (Camb.) Hara
+ *Petunia* sp.

\+ *Eupatorium ascendens* Mart. ex Baker
r *Hyptis althaeifolia* Pohl ex Benth.

En lugares aún más húmedos predomina *Eryngium pandanifolium* con *Leonurus nepetifolius.*

La comunidad de *Zizaniopsis microstachya.* Aumentando la humedad, hacia el fondo de la concavidad, pasa a predominar la alta gramínea *Zizaniopsis microstachya,* que en tiempo húmedo puede vivir con la base sumergida, de modo semejante a como se comporta *Phragmites australis* en otras partes del mundo (*Phragmites* es frecuente, por ejemplo, en Chile, pero no lo hemos observado en nuestra campaña por el Paraná).

Un inventario poco completo de este graminal alto de los suelos encharcados (inv. 41 [31]), tomado en la misma hondonada que el inv. 40, pero más abajo, a algunas decenas de metros de distancia (vegetación 100 %, altura 1,5 m) comprende:

5.5 *Zizaniopsis microstachya* (Nees) Asch. et Graebn.
\+ *Hypericum brasiliense* Choisy
\+ *Eryngium pandanifolium* C. et S.
\+ *Ludvigia sericea* (Camb.) Hara

La comunidad helofítica de *Typha domingensis.* Continuando hacia el fondo, que está ocupado por una pequeña laguna, vemos que, ya con la base dentro del agua, se desarrolla vigorosamente una gran población de *Typha domingensis.*

Inv. 42 (30). Concavidad cerca del edificio de Educação Física. 900 m., terreno inundado. Vegetación 100 %, 2 m.

4.4 *Typha domingensis* (Pers.) Steudel
1.2 *Scirpus riparius* Presl
1.2 *Equisetum giganteum* L.
\+ *Ludvigia sericea* (Camb.) Hara
\+ *Xyris caroliniana* Walther
\+ *Moritzia tetraquetra* (Cham.) Brand.
\+ *Cyperus asper* Presl

Equisetum predomina en la zona marginal externa, de agua poco profunda, de modo que viene a establecer la transición entre la comunidad de *Zizaniopsis* y la de *Typha.*

Comunidad fontinal de *Rorippa nasturtium-aquaticum* (L.) Hayek. En los parques naturales de las inmediaciones de Curitiba los riachuelos presentan poblaciones de *Rorippa* semejantes a las que existen en Europa. No las hemos estudiado en detalle.

Comunidad flotante de Eichhornia crassipes. En Curitiba las aguas estancadas se cubren de plantas vasculares flotantes de tamaño relativamente grande. *Eichhornia* ocupa el primer lugar y puede formar poblaciones grandes y densas. Las rosetas de hojas de *Pistia* aparecen dispersas dentro de la población de *Eichhornia.*

Inv. 43 (8). Curitiba, Passeio Público; estanque artificial.
Inv. 44 (5). Curitiba. Parque de Santa Felicidade. Charco.

	43	44
Altitud (m s.m.)	900	950
Cobertura (%)	100	100
Altura de la vegetación (cm)	5	5
Superficie estudiada (m^2)	100	10

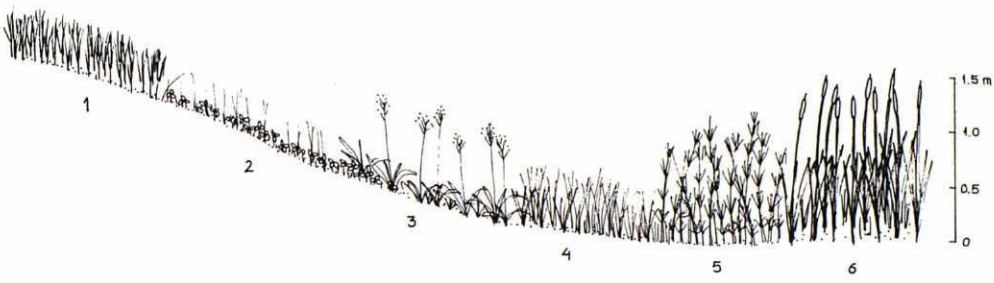


Fig. 6.—Zonación de la vegetación alrededor de una charca en los alrededores de Curitiba. 1: *Andropogon bicornis-Aristida pallens;* 2; *Erianthus trinii-Oxalis myriophylla;* 3: *Eryngium pandanifolium;* 4: *Zizaniopsis;* 5: *Equisetum giganteum;* 6: *Typha domingensis.*

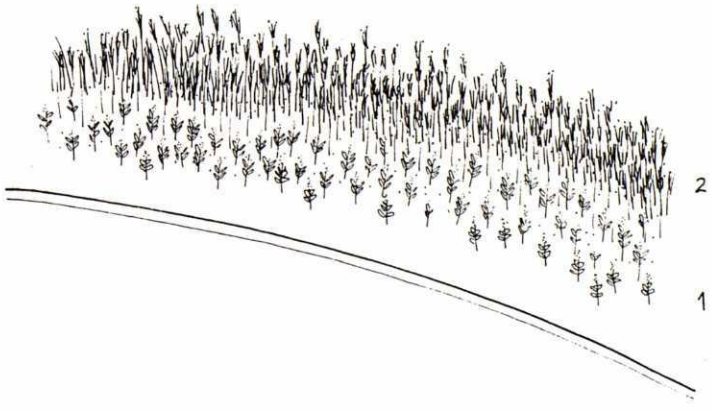


Fig. 7.—Zonación de la vegetación en el borde de una carretera cerca de Curitiba. 1: Comunidad de *Galinsoga parviflora;* 2: comunidad de *Paspalum urvillei* y *Pennisetum clandestinum.*

Eichhornia crassipes (Mart.) Solms	5.5	5.5
Lemna sp.	2.2	.
Pistia stratiotes L.	1.1	.
Salvinia auriculata Aubl.	.	3.4

El prado débilmente nitrófilo de *Paspalum urvillei.* Este prado, alto y verde, cubre los espacios alterados del borde caminos y carreteras, donde constituye una segunda banda de vegetación, que se sitúa en tierras menos influenciadas por el hombre que las que corresponden a la comunidad ruderal de *Galinsoga.*

El inv. 45 (6), poco completo, fue tomado en el borde de una carretera, a 950 m s.m. La vegetación cubría el 100 % del terreno y alcanzaba 0,8 m de altura. Había:

5.5 *Pennisetum clandestinum* Hochst.
2.3 *Paspalum urvillei* Steud.
\+ *Foeniculum vulgare* Miller
\+ *Cynodon dactylon* (L.) Pers.
\+ *Artemisia verlotiorum* Lamotte (o *vulgaris* L.)
\+ *Ipomoea purpurea* Lam.
\+ *Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb.

La comunidad de Curitiba difiere, al parecer, de la de Morretes por la presencia de *Foeniculum vulgare,* etc.

La comunidad ruderal de *Galinsoga parviflora.* Es la comunidad herbácea más extendida por las calles de los suburbios de Curitiba. Predominan en ella las especies perennes, pero las anuales no son raras. En conjunto su aspecto es relativamente fresco, intermedio entre el del *Chenopodion muralis* y el del *Arction* europeos.

Inv. 46 (4). Curitiba, borde de carretera junto al Parque do Papa João Paulo II.
Inv. 47 (2). Curitiba, calle cerca de la Universidade do Paraná.

	46	47
Altitud (m s.m.)	940	950
Inclinación (°)	0	0
Superficie cubierta (%)	100	100
Altura de la vegetación (m)	1	0,5
Galinsoga parviflora Cav.	3.3	5.4
Rumex obtusifolius L.	2.2	1.2
Alternanthera philoxeroides (Mart.) Griseb.	1.1	(+)
Gnaphalium spicatum Lam.	+	+
Digitaria ascendens (H.B.K.) Henr.	1.2	+
Sonchus oleraceus L.	+	+
Oxalis corniculata L.	+	+
Artemisia verlotiorum Lamotte (o *A. vulgaris* L.)	+	+
Taraxacum officinale Weber	+	+
Ipomoea purpurea Roth	2.2	.
Amaranthus viridis L.	1.1	.
Portulaca oleracea L.	+	.
Sida rhombifolia L.	+	.
Ricinus communis L.	+	.
Cyperus cayennensis (Lam.) Britton	+	.
Bidens pilosa L.	+	.

Solanum sp.	+	.
Leonurus sibiricus L.	+	.
Geranium sp.	+	.
Polygonum rubricaule Cham. ex Char.	+	.
Bromus catharticus Vahl	+	.
Paspalum urvillei Steud.	.	2.3
Cyperus rotundus L.	.	1.2
Sporobolus jacquemontii Kunth	.	1.2
Oxalis sp.	.	+
Axonopus compressus (Sw.) P. Beauv.	.	+
Conyza nothobellidiastrum Griseb.	.	+
Eleusine tristachya Lam. ssp. *barcinonensis* (Costa ex Willk.) A. et O. Bolòs	.	+
Poa annua L.	.	+
Trifolium repens L.	.	3.3
Nothoscordum inodorum (Ait.) Nichols.	+	.
Relbunium sp.	+	.

La comunidad de *Eleusine barcinonensis*. Los suelos muy pisoteados llevan en Curitiba una comunidad que recuerda mucho las que se observan en la región mediterránea de Europa, en las cuales abundan las especies de origen americano.

Inv. 48 (3). Terreno pavimentado cerca de la Universidade do Paraná (950 m s.m., suelo plano):

\+ *Eleusine tristachya* Lam. ssp. *barcinonensis* (Costa ex Willk.) A. et O. Bolòs
\+ *Euphorbia serpens* H.B.K.
\+ *Portulaca oleracea*. L.

Eleusine es el mismo taxon que existe en Barcelona y que ha recibido el nombre de *E. tristachya* ssp. *barcinonensis* (Costa ex Willk.). A. et O. Bolòs = *E. barcinonensis* Costa ex Willk. = *E. geminata* Lange? = E. *oligostachya* Link ?). OBERDORFER (1960:59-60) cita *E. oligostachya,* que considera igual a *E. tristachya,* de Chile central. En los herbarios de Curitiba, al lado de este taxon, común en los Planaltos y en el Paraguay, hay otro, que presenta siempre tres espigas y tiene las espículas claramente menores (*E. tristachya* auténtica?).

Segundo Planalto

O. de Bolòs, A.C. Cervi, G. Hatschbach

La Serra de São Luiz, de pocos centenares de metros de elevación, separa esta parte del territorio del primer Planalto, situado más al este.

La altitud es parecida y el clima es ligeramente más continental. La población humana es menos densa. Muy grandes extensiones de terreno son *campo,* es decir prado sabanoide, destinado al pastoreo, o cultivos extensivos de soja o de maíz. El bosque ocupa una extensión relativamente pequeña, pero en todas partes y en las más distintas situaciones topográficas —altos, hondonadas, etc.— se encuentran manchas de vegetación forestal de gran exuberancia, con abundancia de epífitos. Ello hace pensar que la clímax es una selva mesófila muy semejante a la de Curitiba.

La Serra de São Luiz.

Apenas merece el nombre de montaña. En realidad es un pequeño desnivel que separa dos grandes penillanuras.

La vegetación de la vertiente oriental es principalmente de prado, aunque hay testimonios de comunidades forestales.

Comunidad de *Paspalum lineare*. Los prados húmedos ocupan gran extensión y son muy variados.

En esta ladera, abierta a los vientos húmedos del Atlántico, estudiamos un prado situado a 1150 m s.m., en terreno horizontal, sobre suelo arenoso turboso (inv. 49 [31]). La vegetación cubría el 100 % del suelo y alcanzaba 0,6 m de altura.

3.2 *Paspalum lineare* Trin.
2.2 *Andropogon* sp.
2.2 *Scleria hirtella* Sw.
1.2 *Leptocoryphium lanatum* (H.B.K.) Nees
1.1 *Calea longifolia* Bak.
\+ *Pterolepis glomerata* (Rottb.) Miq.
\+ *Axonopus barbigerus* (Kunth) Hitchc.
\+ *Sorghastrum* sp.
\+ *Rhynchospora* sp.
\+ *Lobelia camporum* Pohl
\+ *Tibouchina gracilis* (Bonpl.) Cogn.
\+ *Verbena hirta* Spreng.
\+ *Mikania officinalis* Mart.
\+ *Vernonia* sp.
\+ *Eupatorium* sp.
\+ *Acisanthera variabilis* (DC.) Triana
\+ *Briza calotheca* (Trin.) Hackl.
\+ *Eupatorium kleinioides* H.B.K.
\+ *Sisyrhinchium iridifolium* H.B.K.
\+ *Sisyrhinchium luzula* Klotzsch.
\+ *Eryngium ebracteatum* Lam.
\+ *Utricularia* sp.
\+ *Lycopodium carolinianum* L.
\+ *Leiothrix flavescens* (Bong.) Ruhl.
\+ *Carex bonariensis* Desf.
(+) *Declieuxia dusenii* Standl.
(+) *Habenaria parviflora* Ldl.

Este prado está en contacto con pequeñas manchas de *Sphagnum* sp.

Comunidad de *Calea hispida*. En un lugar inmediato aflora la roca plana. En los suelos rocosos con poca tierra vivía un conjunto de especies bastante diferente.

Inv. 50 (33) 1150 m, suelo rocoso
Calea hispida Baker
Byrsonima brachybotrya Nied.
Vernonia crassa Ekman
Axonopus sp.
Plantago hirtella H.B.K.
Sisyrhinchium sp.

Tibouchina sp.
Amaryllis iguaçuana Ravena
Dryopteris sp.

Comunidad fisurícola de helechos. Un pequeño talud rocoso, de unos 2 m de altura, orientado al E, llevaba una pobre población fisurícola de helechos.

Inv. 51 (35) 1150 m, roca
Polystichum adiantiforme (Forst.) I. Sm.
Polypodium catharinae Langsd. et Fisch.
Polypodium hirsutissimum Langsd. et Fisch.

Es notable la semejanza de aspecto de *Polypodium catharinae* con el europeo *P. cambricum* L. La especie americana posee, sin embargo, hojas más rígidas.

Comunidad de *Laurenbergia* sp. Al pie de las rocas, una pendiente de suelo arenoso llevaba una vegetación herbácea clara y relativamente seca, que cubría el 40 % del suelo y alcanzaba 20 cm de altura (inv. 52 [34]):

2.1 *Laurenbergia* sp.
2.2 *Croton* sp.
1.1 *Carex bonariensis* Desf.
\+ *Hyptis plectranthoides* Benth.
\+ *Cuphea linarioides* Cham. et Schlecht.
\+ *Eupatorium* sp.
\+ *Axonopus* sp.
\+ *Vernonia megapotamica* Sprengel
\+ *Vernonia cognata* Less.
\+ *Gnaphalium* sp.
\+ *Nothoscordum* sp. (flor amarilla)

Vila Velha

Es un conjunto muy pintoresco de rocas del tipo de las areniscas, de color rojizo, que forman cantiles y monolitos, entre los que hay anchas fisuras y pasos muy estrechos y sombríos. Actualmente es un lugar muy visitado por los turistas, pero la vegetación se conserva en buen estado.

Vila Velha es el único lugar, entre todos los visitados, en que se puede estudiar una vegetación rupícola bien desarrollada. En él se aprecia la gran afinidad entre las comunidades comofíticas y las comunidades epifíticas.

En la base de las rocas existe una selva mesófila rica y exuberante, con abundancia de epífitos. En la llanura de las inmediaciones predomina el prado sabanoide *(campo)* y los cultivos, pero abundantes manchas de vegetación forestal indican la presumible potencialidad silvática del terreno.

En el momento de nuestra visita (finales de enero) algunos de los campos habían sido quemados y los incendios afectaban el manto marginal de los bosques inmediatos, pero apenas penetraban hacia el interior del *capão,* que al parecer es un obstáculo difícil de superar por el fuego. Es posible pensar que la práctica de incendiar los terrenos de pasto, repetida durante siglos, puede haber reducido progresivamente la antigua selva.

Comunidad megafórbica de *Setaria poiretiana.* Las hondonadas húmedas pueden albergar un herbazal megafórbico, más pobre que el de la Serra do Mar. Un ejemplo es el inv. 53 (41). Vila Velha, 1100 m, exp. S. Hondonada húmeda. Vegetación 100 %, 2 m.

3.4 *Begonia fruticosa* (Kl.) A. DC.
3.3 *Tradescantia fluminensis* Vell.
1.2 *Setaria poiretiana* Kunth
\+ *Bathysia meridionalis* Smith et Downs
\+ *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn
\+ *Serjania* sp.

Vegetación de las rocas sombreadas. Los vegetales, de vida principalmente comofítica, se disponen en una catena bastante regular, en relación, sobre todo, con la intensidad de la luz y, quizá también, con la humedad del aire.

En la parte superior de la roca, con pendiente fuerte, pero no en vertical, y en condiciones de media sombra, se desarrolla *Philodendron* sp., a cuya sombra vive *Polypodium catharinae.*

Inv. 54 (37). Vila Velha, 1100 m, exp. S, roca sombreada, incl. 40-70º. Cobertura 100 %, altura de la veg. 0,5 m.

4.4 *Polypodium catharinae* Langsd. et Fisch.
3.3 *Philodendron* sp.
\+ *Esenbechia grandiflora* Mart.
\+ *Maxillaria marginata* Fenzl
\+ *Leandra* sp.
\+ *Polypodium squamulosum* Vell.
\+ *Billbergia nutans* Wendland

El inventario no es completamente homogéneo, pues *Philodendron* vive sobre todo en la parte superior de la roca y hace sombra a las demás plantas, en primer lugar *Billbergia* y, un poco más abajo, *Polypodium catharinae.*

Más abajo, con más sombra y mayor inclinación, la composición de la vegetación que recubre la roca es diferente. Poseemos tres inventarios de la comunidad de *Elaphoglossum* que ocupa rocas sombreadas prácticamente verticales y bastante sombrías

	55 (49)	56 (48)	57 (47)
Elaphoglossum sp.	4.3	3.3	4.3
Philodendron sp	3.2	1.3	1.2
Aechmea distichantha Lem.	+	+	+
Billbergia nutans Wendland	+	.	.
Ficus sp.	+	.	.
Leandra sp.	.	+	.
Polypodium catharinae Langsd. et Fisch.	.	.	1.2
Vriesea sp.	.	.	+
Tillandsia tenuifolia L.	.	.	+
Tillandsia stricta Solander	.	.	+
Maxillaria marginata Fenzl.	.	.	+

Una comunidad semejante fue observada en una roca sombría pero relativamente seca (inv. 58 [50]).

5.5 *Bryophyta* sp. pl.
3.2 *Rhizogonium* sp.
1.1 *Polypodium* sp.
\+ *Elaphoglossum* sp.
\+ *Tradescantia fluminensis* Vell.
\+ *Pleurothallis* sp.

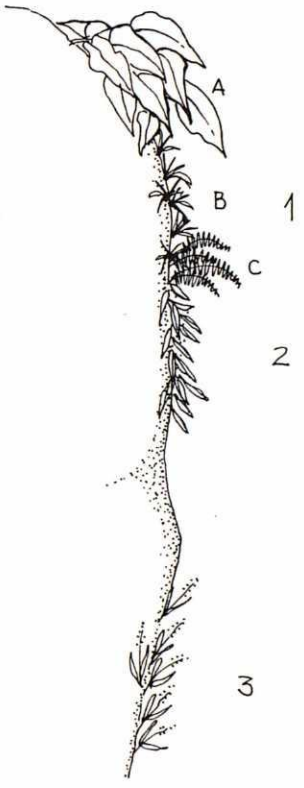


Fig. 8.–Disposición de la vegetación en una roca sombreada de Vila Velha. 1 A: *Philodendron;* B *Billbergia:* C. *Polypodium catharinae;* 2 *Elaphoglossum;* 3: *Norantea.*

\+ *Leandra* sp.
\+ *Piper* sp.

El inv. 59 (51) corresponde a una roca algo más soleada:
4.2 *Tillandsia mallemontii* Glaziov ex Mez
\+ *Aechmea distichantha* Lem.
\+ *Polypodium squamulosum* Vell.
r *Philodendron* sp.

Más abajo todavía, cerca del pie de las rocas sombreadas, en condiciones de sombra muy intensa y de humedad elevada, la vegetación cambia de nuevo de aspecto, como indica el inv. 59 bis (38).

Vila Velha, 1100 m. exp. S., incl. 80°. Vegetación comofítica 90 %
5.5 *Bryophyta* et *lichenes* sp. pl.
2.2 *Norantea brasiliensis* Choisy
\+ *Pleurothallis* sp.
\+ *Barbosella* sp.
r *Billbergia nutans* Wendland

La comunidad de *Selaginella*. Entrando en las grietas transitables de 20-30 m de profundidad y pocos metros de anchura, el ambiente se hace muy sombrío y de gran humedad. Las rocas se revisten de un tapiz muy delicado de *Selaginella decomposita* Spr. e himenofiláceas. Según el grado de humedad predomina una especie u otra.

La comunidad de *Selaginella* corresponde a rocas muy sombrías pero moderadamente húmedas. Los inventarios se tomaron en superficies con 80-90° de inclinación

	60 (46)	61 (44)	62 (42)	63 (40)	64 (39)
Selaginella decomposita Spr.	4.3	5.5	5.5	4.1	2.2
Elaphoglossum sp.	+	1.1	.	+	1.1
Dryopteris sp.	.	.	.	+	+
Asplenium sp.	+	.	.	.	.
Piper sp.	+	.	.	.	.
Hymenophyllum sp.	.	+	.	.	.
Trichomanes pilosum Raddii	.	.	1.2	.	.
Filix sp.	.	.	+	.	.
Hepaticae et *musci*	.	.	.	.	5.5
Miconia sp. (plántula)	.	.	.	.	r

La comunidad más esciófila e higrófila de todo el complejo rupícola de Vila Velha es la comunidad de *Hymenophyllum,* que ocupa los rincones sombríos del fondo de las grandes grietas, por los que gotea o se escurre el agua de lluvia.

	65 (45)	66 (43)
Hymenophyllum magellanicum Willd.	5.5	4.5
Elaphoglossum sp.	2.2	+
Dryopteris sp.	r	.
Bryophyta et *lichenes*	5.5	.

Las comunidades de las rocas soleadas. *Tillandsia crocata,* la única especie del género que da flor amarilla, cubre las rocas verticales orientadas al norte, muy expuestas a la insolación. Es una comunidad seca, cuando la visitamos, de color pajizo, y compuesta por pocas especies. De ella poseemos dos inventarios:

	67 (53)	68 (54)
Altitud (m s.m.)	1100	1100
Exposición	N	N
Inclinación (°)	90	90
Cobertura (%)	70	60
Tillandsia crocata (Moren.) Baker	4.2	3.2
Tillandsia lorentziana Griseb.	+	1.2
Tillandsia stricta Solander	+	+
Pyrostegia venusta (Ker-Gawl.) Miers	+	.
Polypodium catharinae Langsd. et Fisch.	.	r

En una situación también soleada, pero no tanto, observamos

Inv. 69 (52). Exp. N, incl. 90°

2.2 *Tillandsia lorentziana* Griseb.
2.2 *Tillandsia* sp.

Puente del río Guibiroba. Al este de Vila Velha, 900 m s.m.

Comunidad de *Baccharis.* Una gran extensión de terreno se halla cubierta por el monte bajo de *Baccharis (vassoural).* El estrato arbustivo, de 3-5 m, está formado principalmente por arbustos del género *Baccharis,* de follaje verde pálido, muy poco denso, que permite el paso de la mayor parte de la radiación solar. El estrato herbáceo, relativamente seco, no es muy distinto del que forma el *campo limpo,* sin arbustos.

Inv. 70 (62). *Vassoural.* Alt. 900 m, incl. 0°. Cobertura 100 %, altura de la veg. 3 m. Superficie estudiada 50 m^2.

5.5 *Baccharis* sp.
2.2 *Desmodium canum* (Gmel.) Schinz et Thell.
1.2 *Bidens segetum* Mart.
\+ *Baccharis* sp.
\+ *Mimosa* sp.
\+ *Baccharis myricifolia* DC.
\+ *Chloris gayana* Kunth
\+ *Caesalpinia punctata* Willd.
\+ *Eupatorium inulifolium* H.B.K.
\+ *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn
\+ *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman
\+ *Campomanesia adamantium* (Camb.) Berg
\+ *Cordyline dracaenoides* Kunt.
\+ *Rapanea ferruginea* (Ruiz et Pav.) Mez
\+ *Cisampelos ovalifolia* DC.

En la cercanía se da también prado sin arbustos *(campo limpo),* del que poseemos un inventario:

Inv. 71 (63). *Campo limpo.* Alt. 900 m, incl. 0º. Cobertura 100 %, altura de la veg. 0,6 m. Superficie estudiada 100 m^2.

4.3 *Aristida pallens* Cav.
2.2 *Andropogon bicornis* L.
2.2 *Baccharis* sp.
1.1 *Eryngium* sp.
1.1 *Vernonia cognata* Less.
1.2 *Pterocaulon angustifolium* DC.
\+ *Desmodium canum* (Gmel.) Schinz et Thell.
\+ *Stylosanthes montevidensis* Vog.
\+ *Rhynchospora* sp.
\+ *Piptochaetium montevidensis* (Spreng.) Parodi
\+ *Baccharis erigeroides* DC.
\+ *Paspalum plicatulum* Michx.
\+ *Croton antisiphyliticum* Mart.
\+ *Sorghastrum* sp.
\+ *Sisirhynchium* (flor pequeña)
\+ *Lippia lupulina* Cham.
\+ *Clitoria* sp.
\+ *Panicum* sp.
\+ *Croton myrianthum* M. Arg.
\+ *Chamaecrista rotundifolia* (Pers.) Greene
\+ *Desmanthus* sp.
\+ *Cisampelos ovalifolia* DC.
\+ *Nothoscordon* sp. (flor amarilla)
\+ *Diplothemium campestris* Mart.
\+ *Syagrus hatschbachii* Glassman
\+ *Palicourea coriacea* (Cham.) K. Schum.
\+ *Erythroxylum microphyllum* St.-Hil.
(+) *Chloris gayana* Kunth
(+) *Stylosanthes guianensis* (Aubl.) Sw.
(+) *Aristida riparia* Trin.
(+) *Croton* sp.
(+) *Campomanesia aurea* Berg var. *hatschbachii* (Mattos) Legrand
(+) *Panicum* sp.

En los caminos abunda *Eleusine tristachya* ssp. *barcinonensis.*

Iratí

Localidad situada a 800 m de altitud. Se conservan extensiones importantes de selva mesófila. Junto a la carretera la vegetación arbustiva marginal comprende *Lantana camara* L., *Baccharis anomala* DC., *Sida rhombifolia* L., etc.

En algunos lugares, especialmente húmedos, la orla herbácea del bosque adquiere aspecto de herbazal megafórbico. En este caso se trata de un herbazal con cierta penetración de especies nitrófilas.

Inv. 72. Comunidad megafórbica. 100 %, 1,5 m.

2.3 *Setaria poiretiana* Kunth

2.2 *Baccharis anomala* DC. (P. scand.)
2.2 *Paspalum* sp.
\+ *Pithecoctenium crucigerum* (L.) A. Gentry (P. scand.)
\+ *Solanum* sp.
\+ *Canna coccinea* Mill.
\+ *Sida rhombifolia* L.
\+ *Eupatorium serratum* Spreng.
\+ *Senecio brasiliensis* (Spr.) Less.
\+ *Mikania micrantha* H.B.K.
\+ *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn
\+ *Merostachys* sp.
\+ *Dalechampia micromeria* Baill.

En lugares no tan húmedos, pero muy sombríos (media sombra del bosque), la orla herbácea, más o menos nitrófila, es bastante diferente.

Inv. 73 (78). Orla de la selva mesófila.
5.4 *Centella asiatica* (L.) Urban
1.1 *Elephantopus mollis* H.B.K.
1.1 *Andropogon bicornis* L.
\+ *Solanum erianthum* D. Don
\+ *Oxypetalum pannosum* Decne. var. *pannosum*
\+ *Achyrocline satureioides* (Lam.) DC.
\+ *Hyptis mutabilis* (Rich.) Briq.
\+ *Conyza* sp.
\+ *Cheilonanthes* sp.
\+ *Panicum* sp.
\+ *Sida rhombifolia* L.

Centella asiatica, especie introducida, participa también en la orla de la selva en Mananciais da Serra.

En lugares más abiertos y soleados, la carretera está bordeada por una banda de varios metros de prado de *Paspalum urvillei.*

Inv. 74 (77). Iratí, 800 m s.m. Borde de carretera.
3.2 *Desmodium canum* (Gmel.) Schinz et Thell.
2.1 *Solidago chilensis* Meyen.
2.1 *Bidens pilosa* L.
\+ *Ipomoea nil* (L.) Roth
\+ *Paspalum* sp.
\+ *Baccharis anomala* DC.
\+ *Sida rhombifolia* L.
(+) *Paspalum urvillei* Steud.
(+) *Andropogon bicornis* L.
(+) *Euphorbia* sp.

Viaducto del río Tibagí

La clímax es una selva mesófila con *Araucaria,* de la que quedan abundantes testimonios. La mayor parte del terreno, sin embargo, está cubierta de prado sabanoide *(campo).*

En lugares protegidos contra el pastoreo se conservan malezas densas de 2-4 m de altura, que tienden a transformarse en bosque.

Un ejemplo de esta comunidad de *Lantana camara.* (inv. 75 [36]) corresponde a una superficie de 100 m^2 en que la vegetación, de 3-4 m, cubría el 100 % del terreno. El suelo era muy rojo, probablemente Rotlehm.

5.5 *Lantana camara* L
2.2 *Sicyos* sp.
2.2 *Mikania micrantha* H.B.K.
\+ *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn
\+ *Chamaecrista punctata* (Vog.) Irwin et Barneby
\+ *Pavonia* sp.
\+ *Baccharis genistelloides* (Lam.) Pers.
\+ *Senecio* sp.
\+ *Senecio brasiliensis* Less.
\+ *Baccharis* gr. *uncinella* DC.
(+) *Campomanesia adamantium* (Camb.) Berg
(+) *Psidium cinereum* Mart.
(+) *Diplothemium campestre* Mart.

La Lagoa Dourada

Es una laguna de pequeñas dimensiones, algunos centenares de metros de diámetro, rodeada por un magnífico paisaje forestal.

La vegetación higrófila y helofítica se dispone en zonas concéntricas interrumpidas, en gran parte a consecuencia de la acción del hombre, que visita asiduamente estos bellos parajes.

En orden de mayor a menor hidrofilia se pueden distinguir tres comunidades principales:
Com. de *Echinodorus grandiflorus*
Com. de *Zizaniopsis microstachya*
Com. de *Oldenlandia filicaulis.*

Com. de *Echinodorus grandiflorus.* Se desarrolla dentro del agua, pero las grandes hojas de la especie dominante emergen y forman un denso y exuberante tapiz. Esta comunidad no forma una cintura continua alrededor de la laguna, sino que aparece solo allí donde la selva alcanza inmediatamente la orilla. Requiere condiciones de media sombra.

El inv. 76 (57), tomado en esta comunidad, incluye una sola especie:
5.5 *Echinodorus grandiflorus* (C. et S.) Micheli

Comunidad de *Zizaniopsis.* En lugares expuestos a una plena insolación la comunidad helofítica principal, en parte con la base sumergida dentro del agua, es dominada por la alta gramínea con aspecto de caña *Zizaniopsis,* que alcanza 2 m de altura.

Inv. 77 (55).
5.5 *Zizaniopsis microstachya* (Nees) Asch. et Graebn.
1.2 *Hydrocotyle* sp.
1.2 cf. *Eleocharis squamigera* Svenson
1.1 *Hyptis lappacea* Benth.
\+ *Cuphea carthagenensis* (Jacq.) Macbride
\+ *Ludvigia myrtifolia* (Camb.) Hara
\+ *Habenaria macronectar* (Vell.) Hoehne
\+ *Juncus* sp.
\+ *Echinodorus grandiflorus* (C. et S.) Micheli

Comunidad de *Oldenlandia*. En el lado exterior de la población de *Zizaniopsis,* a la sombra del alto cañizar constituido por aquella gramínea, se forma un tapiz marginal de delicadas hierbas higrófilas reptantes, muy tiernas y diminutas.

El inv. 78 (56) es un ejemplo de esta comunidad, que cubre el 100 % de la superficie y alcanza 3-5 cm de altura. En 2 m^2 había:

5.5 *Oldenlandia filicaulis* Schum.
1.1 *Hydrocotyle* sp.
\+ *Cyperus* sp.

La selva mesófila vecina, algo alterada por el hombre, lleva una **vegetación epifítica** de riqueza mediocre:

Inv. 79 (58).
Tillandsia mallemontii Glasiou
Tillandsia stricta Solander
Polypodium squamulosum Vell.

La Lagoa Pequena.

A poca distancia de la Lagoa Dourada existe otra laguna, la Lagoa Pequena, rodeada también por el alto graminal de *Zizaniopsis.*

Inv. 80 (59). Cobertura 100 %, altura 2 m.
3.4 *Zizaniopsis microstachya* (Nees) Asch. et Graebn.
3.3 *Ludvigia myrtifolia* (Camb.) Hara
\+ *Carex brasiliensis* St.-Hil.
\+ *Hydrocotyle* sp.
\+ *Cyperus* sp.
\+ *Polygonum meissnerianum* Cham. et Schlecht.

También aquí, a la sombra de los árboles de la orilla, se desarrolla vigorosamente *Echinodorus grandiflorus,* de gran follaje.

Inv. 81 (60). Vegetación con la base sumergida, a la sombra poco densa de los árboles de la orilla.
5.5 *Echinodorus grandiflorus* (C. et S.) Micheli
r *Zizaniopsis microstachya* (Nees) Asch. et Graebn.

En los cenagales de la orilla, a plena luz, aparecen poblaciones de *Polygonum meissnerianum,* que tanto por su aspecto como por su hábitat recuerdan mucho las de *Polygonum persicaria* L. que aparecen en el sur de Europa, sólo que su exuberancia es muy superior a la de la comunidad europea.

Inv. 82 (61). Suelo fangoso, muy húmedo.
dom. *Polygonum meissnerianum* Cham. et Schlecht.
Paspalum sp.
etc.

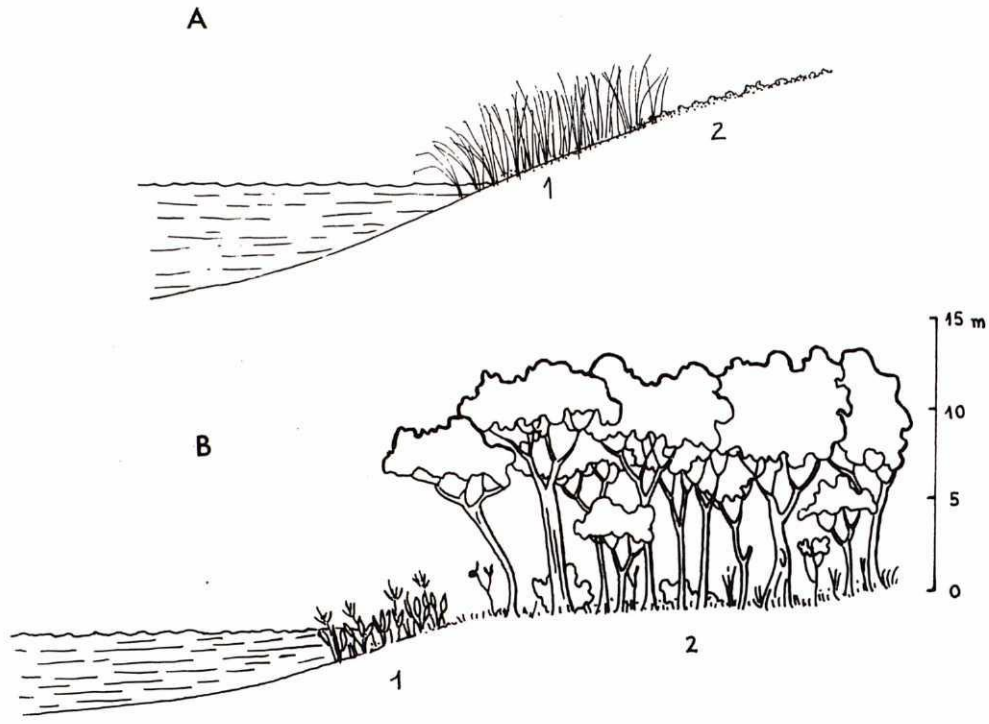


Fig. 9.—Zonación de la vegetación en la orilla de la Lagoa Dourada. A. Litoral sin árboles. 1: *Zizaniopsis;* 2: *Oldenlandia.* B. Litoral con bosque. 1: *Echinodorus grandiflorus;* 2: selva mesófila.

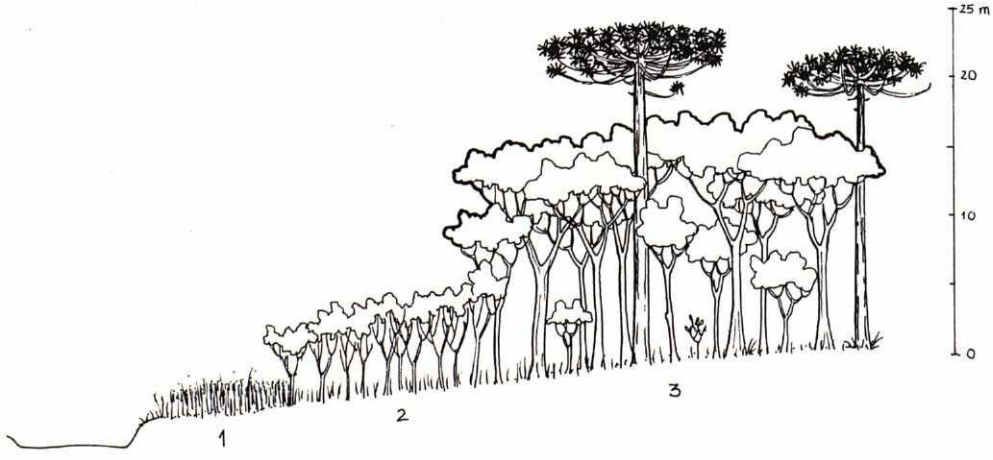


Fig. 10.—Zonación de la vegetación junto a una carretera en la Serra da Esperança. 1: comunidad de *Andropogon bicornis* con plantas viarias; 2: comunidad de *Baccharis;* 3: selva mesófila con *Araucaria angustifolia* (en las copas de araucaria, *Tillandsia usneoides*).

Tercer Planalto

O. de Bolòs, A.C. Cervi, O. A. Guimarães, G. Hatschbach

El tercer Planalto, algo más continental, presenta grandes extensiones de cultivos de soja y de maíz. Pero en todas partes, dentro de lo que vimos, muestra también testimonios de la selva mesófila, al parecer climácica.

Serra da Esperança

Forma el límite entre los Planaltos segundo y tercero. Es un conjunto de elevaciones de escasa importancia, cubiertas en gran parte de vegetación forestal.

En una parada observamos la zonación siguiente, al lado de la carretera:

1) *Campo* de *Andropogon bicornis,* con especies nitrófilas.
2) Comunidad arbustiva de *Baccharis.*
3) Selva mesófila con *Araucaria.*

Los siguientes inventarios dan idea de la composición de dichas comunidades.

Campo de *Andropogon,* inv. 83 (80). Prado formado recientemente al lado de la carretera, rico en especies viarias.

5.4 *Axonopus* sp.
2.2 *Andropogon bicornis* L.
\+ *Baccharis uncinella* DC.
\+ *Paspalum notatum* Flugge.
\+ cf. *Calamagrostis viridiflavescens* (Poir.) Steud.
\+ *Habenaria parviflora* Ldl.
\+ *Aristida pallens* Cav.
\+ *Hypericum brasiliense* Choisy
\+ *Andropogon selloanus* Hack.
\+ cf. *Eragrostis* sp.

Comunidad de *Baccharis uncinella,* inv. 84 (81). Comunidad arbustiva poco sombría, en terreno horizontal. Vegetación 80 %, 2 m.

4.4 *Baccharis uncinella* DC.
4.4 *Panicum millegrana* Poir.
2.2 *Eupatorium inulifolium* H.B.K.
\+ *Cunilla platyphylla* Epl.
\+ *Hydrocotyle* sp.
\+ *Duranta vestita* Cham.
\+ *Solanum diflorum* Vell.
\+ *Mikania* sp.
\+ *Serjania* sp.
\+ *Baccharis milleflora* (Less.) DC.
\+ *Araucaria angustifolia* (Bertol.) O.Kze. (plántulas)
\+ *Lobelia hassleri* A. Zahlb.
\+ *Croton myrianthus* M. Arg.
\+ *Cayaponia* sp.
\+ *Salvia melissiflora* Benth.
\+ *Solanum inaequale* Vell.
\+ *Clethra scabra* Pers. (juvenil)
\+ *Ocotea puberula* (Nees et Mart.) Nees (juvenil)
\+ *Senecio brasiliensis* (Spreng.) Less.

\+ *Solanum erianthum* D. Don.
\+ *Lamamonia speciosa* (Camb.). L.B. Smith
\+ *Rubus* sp.
\+ *Sebastiania* sp.
\+ *Leandra* sp.
\+ *Baccharis semiserrata* Bak. var. *elaeagnoides* (Steud.)
\+ *Saccharum* sp.
r *Rapanea ferruginea* (Ruiz et Pavón) Mez
r *Zanthoxylum rhoifolium* Lam. (plántulas)

La selva mesófila primaria es evidentemente más pobre que la selva pluvial de la Serra do Mar, pero conserva una exuberancia considerable si se la compara con los bosques europeos.

Inv. 85 (79).

Sloanea monosperma Vell.
Prunus brasiliensis (Cham. et Schlecht.) Dietr.
Ilex paraguariensis St.-Hil.
Vernonia diffusa Less.
Campomanesia xanthocarpa (Mart.) Berg.
Ocotea porosa (Nees) L. Barroso
(P. sc.) *Pteropteris* sp.
Araucaria angustifolia (Bertol.) O. Ktze.
Sapium glandulatum Pax
Calliptranthes concinna DC.
Lamamonia speciosa (Camb.) L.B. Smith
Myrcia obtecta (Bg.) Kiaersk.
Drymis brasiliensis Miers
Ocotea puberula (Nees et Mart.) Nees

La vegetación epífitica es algo más pobre que en las tierras de clima más oceánico. Comprende:

Inv. 86 (79).

Tillandsia usneoides L.
Tillandsia stricta Solander
Aechmea ornata (Gaud.) Baker
Aechmea ortgiesii Baker [*Ae. recurvata* (Klotzch) L. B. Smith var. *ortgiesi* (Bak.) Reitz]

En Alto da Serra el manto marginal del bosque está muy bien constituido.

Inv. 87 (103). Manto marginal de arbustos y lianas en terreno horizontal. Cobertura 100 %, altura 5 m.

5.5 *Mimosa regnellii* Benth.
2.3 *Convolvulus* sp. (fl. azul)
1.1 *Vernonia* sp.
\+ *Jaegeria hirta* (Lag.) Less.
\+ *Amaranthacea* sp.
\+ *Vernonia* sp.
\+ *Achyrocline satureioides* (Lam.) DC.
\+ *Baccharis semiserrata* Bak.
\+ *Luehea divaricata* Mart.
\+ *Jacaranda puberula* Cham.
\+ *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn
\+ *Solidago chilensis* Meyen.

\+ *Pavonia schrankii* Spreng.
\+ *Asclepias curassavica* L.

En las cercanías de Guarapuava, junto a la Lagoa Seca, estudiamos (inv. 88 [104]) un prado formado sobre un suelo rojo (Rotlehm?). Altitud 950 m, horizontal. Cobertura 100 %, altura de la vegetación 1,2 m. En 200 m^2 había:

1.2 *Piptochaetium montevidensis* (Spreng.) Parodi.
1.1 cf. *Eragrostis* sp.
1.1 *Eryngium horridum* Malme
\+ *Peltodon longipes* St.-Hil. et Benth.
\+ *Paspalum* sp.
\+ *Andropogon* sp.
\+ *Andropogon selloanus* Hack.
\+ *Psidium* sp.
\+ *Stylosanthes montevidensis* Vogel
\+ *Eupatorium ascendens* Mart. ex Baker
\+ *Andropogon bicornis* L.
\+ *Borreria* sp.
\+ *Pterocaulon angustifolium* DC.
\+ *Cuphea linarioides* Cham. et Schlecht.
\+ *Pfaffia tuberosa* (Sprengel) Hicken
\+ *Tibouchina gracilis* (Bonpl.) Cogn.
\+ *Eriosema heterophyllum* Benth.
\+ *Agrimonia hirsuta* Bong. ex Meyen
\+ *Galactia pretiosa* Burkart
\+ *Bulbostylis sphaerocephala* (Boeck) C.B. Clarke
\+ *Desmanthus tatuhyensis* Hoehne
\+ *Zexmenia myrtifolia* (Chod.) Hassl.
\+ *Richardia* sp.
\+ *Moritzia dusenii* I.M. Johnston
\+ *Symphyopappus cuneatus* Sch. Bip. ex Baker
\+ *Calea cuneifolia* DC.
\+ *Baccharis geniculata* Mart.
\+ *Byttneria hatschbachii* Crist.
\+ *Mimosa* sp.
\+ *Aeschynomene falcata* (Poir.) DC.
\+ *Chloris* sp.
(+) *Erythroxylum microphyllum* St.-Hil.

Cerca de Guarapuava (km 392 de la carretera) observamos un prado de *Andropogon* con gran cantidad de especies viarias .

Inv. 89 (82). Cobertura 90 %, altura de la vegetación 0,5 m.

3.2 *Andropogon bicornis* L.
2.1 *Desmodium canum* (Gmel.) Schinz et Thell.
1.1 *Piptochaetium montevidense* (Spreng.) Parodi
\+ *Achyrocline satureioides* (Lam.) DC.
\+ *Vernonia* sp.
\+ *Solidago chilensis* Meyen.
\+ *Verbena littoralis* H.B.K.
\+ *Baccharidastrum* sp.
\+ cf. *Carex* sp.

+ *Paspalum plicatulum* Michx.
+ *Sida rhombifolia* L.
+ *Hyptis mutabilis* (Rich.) Briq.
+ *Symphyoppapus* (=*Eupatorium*) *cuneatus* Sch. Bip ex Baker
+ *Eragrostis* sp.
+ *Wahlenbergia linarioides* (Lam.) A. DC.
+ *Bidens pilosa* L.
+ *Crotalaria* sp.
+ *Schinus terebinthifolius* Raddi
+ *Hypochoeris brasiliensis* (Cless.) Benth. et Hook.
+ *Peltodon longipes* St.-Hil. et Benth.
+ *Eupatorium macrocephalum* Lessing
+ *Pfaffia tuberosa* (Sprengel) Hicken

Canta Galo

En una ladera de pendiente suave, en la que aflora una roca oscura, parecida a basalto, aparece un prado de tipo muy especial. Por la ladera se escurre agua, a pesar de no tratarse de un lugar con aspecto particularmente húmedo. El suelo consta de un horizonte humífero, negruzco, de 5-10 cm, situado directamente sobre la roca.

Poseemos dos inventarios de dicho prado (inv. 90 [83] y 91 [84]).

	90	91
Altitud (m s.m.)	900	900
Exposición	N	N
Inclinación	15º	10º
Cobertura (%)	100	90
Altura de la vegetación (cm)	10	10
Trachypogon spicatus (L.f.) Kuntze	5.4	3.4
Anemia anthriscifolia Schrad.	2.1	3.2
Salvia scoparia Epl.	2.1	2.2
Doryopteris sp.	2.2	+
Sinningia aggregata (Ker-Gawl.) Wiehler	+	+
Erythroxylum microphyllum St.-Hil.	+	+
Dioscorea sp.	+	+
Eupatorium sp.	1.1	.
Selaginella sp.	.	2.2
Stylosanthes guianensis (Aubl.) Sw.	.	1.1
Bromelia antiacantha Bert.	+	.
Axonopus barbigerus (Kunth) Hitch.	+	.
Cordyline dracaenoides Kunth	+	.
Scoparia pinnatifida Cham.	.	+
Eupatorium tanacetifolium Gilles	+	.

Este prado entra en contacto, por la parte superior de la ladera, con una comunidad arbustiva productora de escasa sombra, la cual fisionómicamente es parecida a las comunidades de *Baccharis,* pero en la que domina *Erythroxylum microphyllum.*

Inv. 92 (85). Comunidad de arbustos poco foliosos, en contacto con el *campo rupestre* de *Trachypogon spicatus*. Exp. N.

5.5 *Erythroxylum microphyllum* St.-Hil.
\+ *Dioscorea* sp.
\+ *Helietta longifoliata* Britton
\+ *Mimosa* sp.
\+ *Zanthoxylum kleinii* Cowan
\+ *Eupatorium* sp.
\+ *Cordyline dracaenoides* Kunth

Laranjeiras do Sul. 950 m alt.

En los suelos pisoteados de las calles poco transitadas se observa un césped de *Cynodon dactylon*

Inv. 93 (87):

5.4 *Cynodon dactylon* (L.) Pers.
1.1 *Sida rhombifolia* L.
\+ *Eleusine indica* (L.) Gaertn.
\+ *Taraxacum officinale* Weber
\+ *Eleusine tristachya* Lam. ssp. *barcinonensis* (Costa ex Willk.) A. et O. Bolòs
\+ *Oxalis corniculata* L.

Un solar abandonado está cubierto por un prado alto con la composición siguiente:

Inv. 94 (86).

4.3 *Digitaria ascendens* (H.B.K.) Henr.
2.2 *Paspalum urvillei* Steud.
1.1 *Ipomoea cairica* Sw.
1.1 *Conyza bonariensis* (L.) Cronq.
\+ *Sida* sp.
\+ *Sebastiania hispida* (Mart.) Pax
\+ *Paspalum dilatatum* Poir.
\+ *Sida rhombifolia* L.
\+ *Bidens pilosa* L.
\+ *Setaria geniculata* (Lam.) Beauv.

Salto de Santiago

La gran cascada está en seco a consecuencia de la construcción de una presa un poco más arriba. La selva mesófila, de natural muy exuberante, ha sufrido, en el momento en que la visitamos, los efectos de una sequía importante que determina que las lianas y los epífitos manifiesten síntomas de marchitez.

Inv. 95 (88). Selva húmeda.

Calycorectes riedelianus Bg.
Sebastiania brasiliensis Spr.
Syagrus romanzoffiana (Cham.) Glassman
Myrciaria sp.
Luehea divaricata Mart.
Anemopaegma chaimberlaynii (Sims.) Bur.
Parapiptadenia rigida (Benth.) Brenan
Machaerium stipitatum (DC.) Vog.

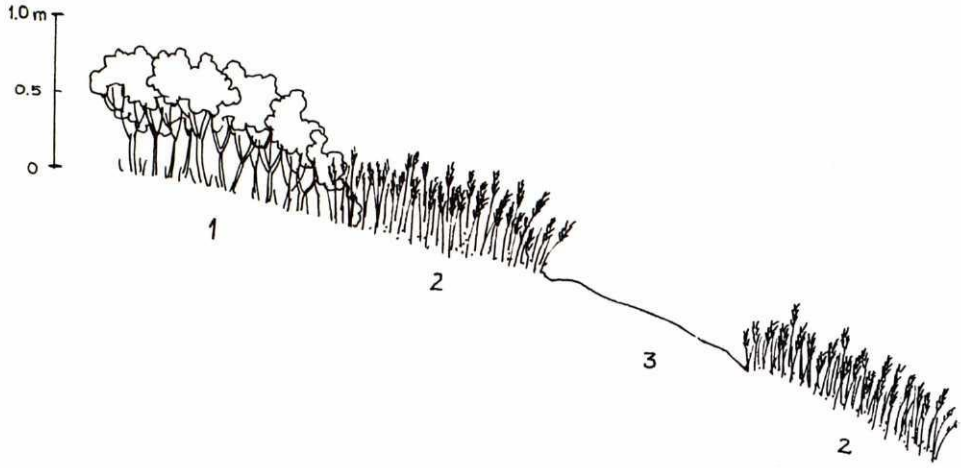


Fig. 11.—Perfil del *campo rupestre* en Cantagalo. 1: *Erythroxylum microphyllum;* 2: comunidad pratense de *Trachypogon spicatus;* 3: afloramiento de roca.

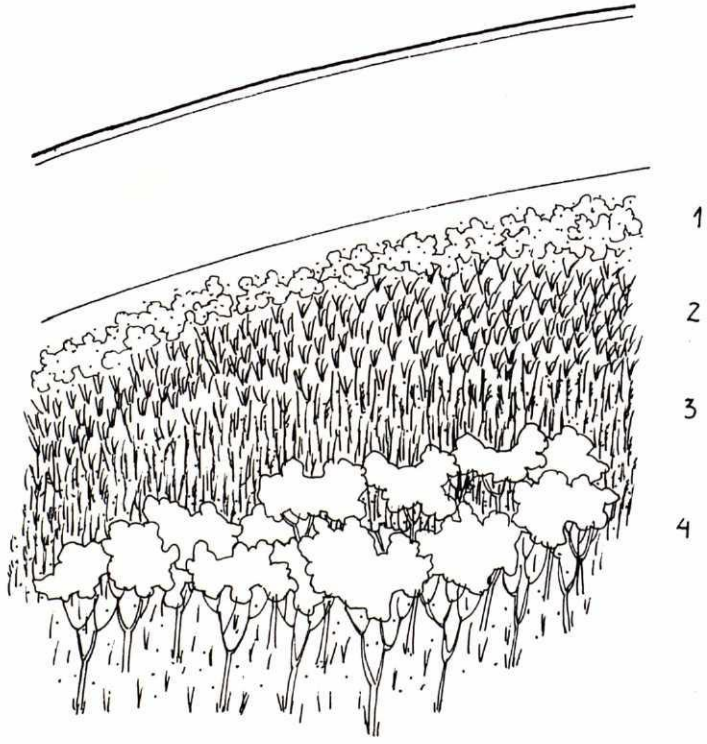


Fig. 12.—Ibema, zonación junto a la carretera. 1: comunidad nitrófila con *Sida rhombifolia;* 2: comunidad de *Paspalum urvillei* y *Cynodon dactylon;* 3: comunidad de *Andropogon bicornis;* 4; comunidad arbustiva de *Baccharis.*

Sorocea bonplandii (Baillon) Burger, Lanj. et W. Boer
Sophorea sp.
Jacaranda sp.
Commelina sp.
Arrabidaea chica (H. et B.) Verl.
Lafoensia pacari St.-Hil.

estrato herbáceo:
Aechmea distichantha Lem. var. *schlumbergeri* E. Morr. ex Mez
Bromelia antiacantha Bert.
Panicum sp.
Dryopteris sp.

El suelo presenta gran cantidad de raíces en los primeros 10 cm.

El manto marginal está formado por *Merostachys multiramea* Hack. y otros bambúes y por *Scleria* sp.

Inv. 96 (88). Comunidad de epífitos correspondiente al inventario anterior.
Peperomia sp.
Rhipsalis sp.
Polypodium squamulosum Klf.
Rodriguesia decora Rchb. f.
Vriesea sp.
Peperomia sp. (pequeña)
Polypodium cf. *phyllitides* L.
Aechmea ortgiesii Baker
Maxillaria sp.
Polypodium catharinae Langsd. et Fisch.
Gomeza crispa (Ldl.) Kl. et Rchb. f.

Manto marginal de *Chusquea*. En Salto de Santiago reaparece un manto marginal de bambúes trepadores análogo al de la Serra do Mar.

Inv. 97 (90). Manto marginal de la selva húmeda, terreno horizontal. Cobertura 100 %, altura 5 m.

5.5 *Chusquea* cf. *ramosissima* Lindeman
2.2 *Stenantha* sp.
1.1 *Cecropia pachystachya* Trécul
1.1 *Olyra glaberrima* Raddi
\+ *Aechmea distichantha* Lem.
\+ *Leandra* sp.
\+ *Tradescantia* sp.
\+ *Arrabidea* sp.
\+ *Vernonia* sp.
\+ *Adenocalymma bracteatum* (Cham.) DC.
\+ *Merostachys* sp.
\+ *Convolvulus* sp.
\+ *Urera baccifera* (L.) Gaud.
\+ *Sebastiania brasiliensis* Spr.
\+ *Peperomia* sp.

Comunidad nitrófila de *Conyza* sp. En el borde de un huerto poco cuidado aparece una comunidad de altas hierbas nitrófilas.

Inv. 98 (89). Suelo horizontal. Cobertura 100 %, altura de la vegetación 5 m.

3.1 *Conyza* sp. (Th. e. de 5 m de altura)
2.2 *Paspalum urvillei* Steud.
3.1 *Vernonia* sp.
1.2 *Eleusine indica* (L.) Gaertn.
\+ *Andropogon* sp.
\+ *Bidens pilosa* L.
\+ *Setaria pumila* (Poir.) Schultes
\+ *Cyperus cayennensis* (Lam.) Britton
\+ *Senecio brasiliensis* (Spreng.) Less.
\+ *Ipomoea* sp.
\+ *Convolvulus* sp.
\+ *Baccharidastrum triplinervis* (Less.) Cabr.
\+ *Paspalum* sp.

En las cercanías hay revestimientos de *Ipomoea* sp. (*Ipomoeetalia* [Oberd.] O. Bolòs.)

Valle del Iguaçú

O. de Bolòs, A.C. Cervi, O.A. Guimarães, G. Hatschbach

Ya en el Salto de Santiago se nota que la vegetación adquiere carácter más acusadamente tropical, algo parecido a la del litoral atlántico. Según ESKUCHE (1984) la selva húmeda del lado argentino (prov. de Misiones) comprende unas 50 especies de árboles altos, 30 de árboles bajos, 40 de arbustos, 75 de plantas herbáceas forestales (suponemos que incluye las de la orla marginal), 55 de lianas y 80 de epífitos vasculares.

En esta selva de Misiones, contigua al territorio brasileño de Iguaçú, el indicado autor distingue:

Bosque de *Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan y *Nectandra megapotamica* (Spr.) Mez (=*N. saligna)* con:

Aspidosperma polyneuron M. Arg.
Peltophorum dubium (Spr.) Taub.
Cedrela fissilis Vell. (=*C. tubiflora*).
Diatenopteryx sorbifolia Radlk.
Balfourodendron riedelianum (Engler) Engler
Ocotea puberula (Nees et Mart.) Nees
Ocotea diospyrifolia (Meissn.) Mez
Patagonula americana L.

y en algunos puntos *Araucaria angustifolia* (Bertol.) O. Ktze.

Reconoce también un bosque de ribera de *Copaifera langsdorfii* Desf. con

Roupala cataractarum Sleumer
Apuleia leiocarpa (Vog.) Macbr.
Schoepfia brasiliensis A. D.C.
Tabebuia alba (Cham.) Sandw.
Miconia jucunda (DC.) Triana

y un bosque secundario *(capoeira)* de *Solanum granuloso-leprosum* y *Trema micrantha* (L.) Blume con

Celtis iguanea (Jacq.) Sarg.
Guadua trinii (Nees) Rupr.
Merostachys multiramea Hack.

Urera baccifera (L.) Gaud.
Cecropia adenopus Mart. ex Mig.
Manihot flabellifolia Pohl
Acacia polyphylla DC.
Dalechampia stipulacea M. Arg.
Pfaffia paniculata (Mart.) O. Ktze
etc.

En lo que respecta a otra área muy próxima, el Alto Paraná paraguayo, STUTZ (1986: 122) afirma: «La forêt du Haut Parana est de type dense humide semi-caducifoliée. Les strates arborescentes et arbustive sont composées d'une centaine d'espèces.»

Nuestras observaciones, muy sumarias, sobre el valle del Iguaçú, son las siguientes:

Al descender hacia Foz de Iguaçú desde Salto de Santiago nos detenemos a unos 5 km de esta última localidad, a una altitud de 550 m.

La selva comprende

Inv. 99 (91)

Apuleia leiocarpa (Vog.) Macbr.
Syagrus romanzoffiana (Cham.) Glassman
Diatenopterix sorbifolia Radlk.
Parapiptadenia rigida (Benth.) Brenan
Prunus brasiliensis (Cham. et Schlecht.) Dietr.
etc.

La orla herbácea (inv. 100 [91]) está formada por

5.5 *Ichnanthus* sp.
\+ *Paspalum* sp.
\+ *Setaria poiretiana* Kunth

Una comunidad de manto marginal (inv. 101 [92]) cubre el 100 % del terreno y alcanza 5 m de altura. Está formada por

5.4 *Guadua trinii* (Nees) Rupr.
1.1 *Solanum erianthum* D. Don
1.2 *Merostachys multiramea* Hack.
\+ *Casearia sylvestris* Sw.
\+ *Ichnanthus* sp.
\+ *Mikania micrantha* H.B.K.
\+ *Luehea divaricata* Mart.
\+ *Dicksonia sellowiana* (Pr.) Hook.
\+ *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn
\+ *Aegiphylla verticillata* Vell.
\+ *Trema micrantha* (L.) Blume
\+ *Paspalum urvillei* Steud.
\+ *Panicum* sp.
\+ *Urera baccifera* (L.) Gaud.
\+ *Dalbergia frutescens* (Vell.) Britton

En una localidad no lejana, a 700 m de altitud, la selva primaria contiene

Inv. 102 (93). Cobertura 100 %, altura de la vegetación 30 m.

Jacaranda micrantha Cham.
Dicksonia sellowiana (Pr.) Hook.
Matayba elaeagnoides Radlk.

Didymopanax morototoni (Aubl.) Dcne. et Planch.
Ilex paraguariensis St.-Hil.
Prunus brasiliensis (Cham. et Schlecht.) Dietr.
Alchornea sidifolia Baill.
Syagrus romanzoffiana (Cham.) Glassman

Como epífito aparece la orquidea *Pleurothallis* sp.
En el manto marginal se observa
Leandra xanthocoma (Naud.) Cogn.
Cestrum sp.
Piper sp.
Piper sp.
Miconia pusilliflora (DC.) Naud.

Se observan algunas manchas de herbazal megafórbico (inv. 103 [94]) con;
5.5 *Setaria poiretiana* Kunth (hojas de 50-60 × 8-10 cm)
\+ *Paspalum* sp.
etc.

Nova Laranjeira

En las calles, sobre suelo pisoteado, existe una comunidad de euforbias reptantes.
Inv. 104 (95).
3.2 *Euphorbia* cf. *serpens* H.B.K.
\+ *Euphorbia* cf. *heterophylla* L.
\+ *Galinsoga parviflora* Cav.
\+ *Alternanthera* sp.
\+ *Amaranthus viridis* L.
\+ *Eleusine indica* (L.) Gaertn.

Ibema, cerca de Foz de Iguaçú

La selva húmeda está rodeada por densas masas de bambúes trepadores. El inventario siguiente da idea de la constitución de dicho manto marginal.
Inv. 105 (96).
5.5 *Guadua trinii* (Nees) Rupr.
\+ *Rauwolfia selloi* M. Arg. (especie de la selva)
\+ *Cedrela fissilis* Vell. (especie de la selva)
\+ *Solanum erianthum* D. Don
\+ *Piptocarpha angustifolia* Dusén
\+ *Prunus brasiliensis* (Cham et Schlecht.) Dietr.
\+ *Machaerium stipitatum* (DC.) Vog.
\+ *Sapium glandulatum* (Vell.) Pax
\+ *Mikania glomerata* Spr.
\+ *Dioscorea* sp.
\+ *Dennstedtia* sp.
\+ *Forsteronia pubescens* DC.
\+ *Aristolochia triangularis* Cham.
\+ *Gomphrena* sp.
\+ *Mikania hirsutissima* DC. var. *ursina* (Mart.) Baker
\+ *Urera baccifera* (L.) Blume
\+ *Cayaponia sp.*
\+ *Piper gaudichaudianum* (Kunth) Kunth ex C. CD.
(+) *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn

Junto a la carretera se da una zonación de la vegetación relacionada con la acción humana.

Inv. 106 (99). Inmediata a la carretera existe una banda de vegetación nitrófila:

2.2 *Sida rhombifolia* L.
1.1 *Eleusine indica* (L.) Gaertn.
\+ *Conyza bonariensis* (L.) Cronq.
\+ *Paspalum urvillei* Steud.
\+ *Sporobolus* sp.

Inv. 107 (100). A unos dos metros de la carretera se desarrolla el césped de *Cynodon* y *Paspalum urvillei.*

4.3 *Cynodon dactylon* (L.) Pers
2.2 *Digitaria ascendens* (H.B.K.) Henr.
\+ *Paspalum urvillei* Steud.
\+ *Setaria pumila* (Poir.) Roem et Schult.
\+ *Wahlenbergia* sp.
\+ *Vernonia* sp.
\+ *Sida rhombifolia* L.
\+ *Centratherum muticum* (H.B.K.) Less.
\+ *Paspalum notatum* Flugge

Inv. 108 (97). A unos 8-10 m de la carretera aparece una fase inicial del prado de *Andropogon,* en la que no han podido penetrar aún, por falta de tiempo, muchas de las especies propias de la comunidad. El suelo es horizontal. La vegetación, de 1 m de altura, cubre el 80 % del terreno.

4.2 *Andropogon selloanus* Hack.
\+ *Andropogon bicornis L.*
\+ *Achyrocline satureioides* (Lam.) DC.
\+ *Lycopodium clavatum* L.
\+ *Serjania* sp.
\+ *Pluchea oblongifolia* DC.
\+ *Cardiospermum grandiflorum* Sw.
\+ *Andropogon* sp.

Inv. 109 (98). En situación más alejada de la carretera, el prado de *Andropogon* se transforma en una comunidad en la que predominan los arbustos de hoja pequeña, productores de escasa sombra. El inventario fue tomado en exposición SE, inclinación 5°. La vegetación, de 1,5 m, cubría el 80 % de la superficie.

4.3 *Baccharis semiserrata* Bak. var. *elaeagnoides* (Steud.) Barroso
2.2 *Andropogon bicornis* L.
1.2 *Condilocarpon rauwolfiae* (DC.) Wood.
\+ *Vernonia* sp.
\+ *Vernonia* sp.
\+ *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn
\+ *Dalbergia frutescens* (Vell.) Britton
\+ *Lobelia hassleri* A. Zahlb.
\+ *Eupatorium* sp.

Parque Nacional do Iguaçú

Área de gran extensión, varias decenas de kilómetros de diámetro, que se extiende hasta las célebres cascadas y la frontera de Argentina y Paraguay.

La selva húmeda, prácticamente virgen, cubre una gran proporción del terreno.

El aspecto de este gran bosque es más bien irregular. Abundan en él los grandes árboles muertos y al parecer se realizan en su interior procesos de maduración y envejecimiento con un cambio más o menos importante de especies.

Este bosque, de más de 30 m de altura presenta una gran diversidad de especies. En un punto junto a las cascadas de Iguaçú anotamos (inv. 110 [101]):

Ficus sp.
Trichilia sp.
Holocalyx balansae Mich.
Guarea macrophylla Vahl
Alchornea sidifolia Baill.
Bastardiopsis densiflora (Hook. et Arn.) Hassler
Machaerium angustifolium Vogel
Ficus sp. (hemiepífito)
etc.

Entrando en el Paraguay, en la localidad de Ciudad del Este («Puerto del Presidente Stroessner» en tiempo de la dictadura), observamos en las calles, de pavimentación deficiente:

Inv. 111 (102);
Portulaca oleracea L.
Paspalum urvillei Steud.
Sida rhombifolia L.
Portulaca sp.
Cynodon dactylon (L.) Pers.
Euphorbia sp.

LAS GRANDES UNIDADES FISIONÓMICAS Y ESTRUCTURALES DEL PAISAJE VEGETAL

O. de Bolòs, A.C. Cervi, G. Hatschbach

Antes de intentar el establecimiento de un esquema de tipología fitocenológica de acuerdo con la composición florística de las comunidades, nos parece conveniente tratar, de modo general, acerca de la fisionomía y estructura de las grandes unidades del paisaje, con atención a su ecología y a su dinamismo.

De acuerdo en primer término con criterios fisionómico-ecológicos, pero sin olvidar los aspectos bióticos y dinámicos, parece posible agrupar la vegetación estudiada en el Paraná en los grandes conjuntos siguientes:

1) Vegetación silvática (incluidas las comunidades de manto marginal y de orla)
2) Vegetación epifítica y rupestre
3) Vegetación sabanoide
4) Vegetación herbácea higrófila y acuática, de las aguas dulces
5) Vegetación del litoral marino
6) Vegetación ruderal, viaria y arvense.

Vegetación silvática

Fisionomía del bosque. En todo el territorio estudiado una parte importante de la superficie está cubierta por vegetación silvática. En todo él, sin excepción, se trata de una selva densa, sombría y muy exuberante, en la que casi no se aprecian adaptaciones a la sequía (el follaje esclerofilo de *Araucaria angustifolia* es una de las raras excepciones).

Para la vegetación silvática de la Serra do Mar parece apropiado el nombre de selva pluvial *(mata pluvial, pluviisilva).* La selva de los planaltos, que desde el punto de vista fisionómico difiere solo levemente de la selva pluvial de la Serra do Mar, puede ser denominada, si el nombre de selva pluvial parece excesivo, selva mesófila. Para el valle del Iguaçú STUTZ habla de selva húmeda semicaducifolia (1986:122; 1987:209).

Selvas xerófilas, los llamados *cerradãos,* existen más al norte de la zona estudiada, pero no hemos tenido ocasión de estudiarlas.

En todas partes, dentro del país estudiado, predominan ampliamente las especies de hoja persistente.

En la selva pluvial lo son prácticamente todas.

En la selva mesófila de los Planaltos algunos árboles pierden el follaje en invierno, lo que determina que en esta época, templada y húmeda, la luminosidad en el interior del bosque sea algo más alta que en verano (mayor facilidad para la vida de las plántulas recién germinadas?). En los bosques de las cercanías de Curitiba la proporción de árboles caducifolios no supera el 20 %. Según STUTZ DE ORTEGA (1987:218) en la selva primaria del valle del Iguaçú los árboles de hoja caediza constituyen el 26-27 % del total.

Aunque en los bosques del Paraná las lauráceas están muy bien representadas y los árboles laurifolios son numerosos, no se puede hablar de selva laurifolia, pues se trata de una mezcla de gran número de especies arbóreas de follaje muy variado. Al lado de vegetales laurifolios, son numerosos los leptofilos[1], de hoja a menudo translúcida, unos de hoja entera y otros, leguminosas, etc., de hoja compuesta. En pequeña proporción puede haber también palmeras y helechos arborescentes.

La riqueza de especies de estos bosques en los que, por lo común, no se aprecia ninguna dominante, es muy grande y concuerda con lo que es propio de la mayoría de las selvas tropicales. CERVI ha reconocido más de 100 especies arbóreas en las inmediaciones de Curitiba. ESKUCHE (1984) señala 50 especies de grandes árboles y 30 de árboles pequeños en el valle del Iguaçú.

En los lugares poco influidos por el hombre y, en particular en la selva virgen del Parque Nacional del Iguaçú el aspectodel bosque es muy irregular: alternan grupos de árboles altos con otros mucho más bajos, zonas de bosque formado casi exclusivamente por especies arbóreas y, al lado, masas de lianas que recubren las copas de los árboles bajos. En dicho parque natural se aprecia la presencia de una proporción notable de grandes árboles muertos (en Serra do Mar, en cambio, no observamos árboles muertos). Esta presencia de árboles muertos parece frecuente en muchos bosques del Brasil. Como dicen CAVASSAN, CESAR y MARTINS (1984): «Parece ser normal em florestas brasileiras que árvores mortas ocupen posição de grande importância». Según ellos, la fitomasa muerta es del 2,7 al 10 % en las selvas amazónicas. MARTINS (1979) indica que en un bosque semideciduo de São Paulo los árboles muertos alcanzan el 20 % de dominancia relativa. Es muy probable que en el interior de la selva deban darse en forma muy local ciclos de fases de óptimo, de senescencia y de regeneración, como se han observado en los escasísimos restos de selva virgen de Europa (cf. EHRENDORFER in STRASBURGER 1987: 886). En este supuesto la selva natural podría imaginarse como una gran extensión de bosque denso y compacto, interrumpido de vez en cuando por pequeñas áreas en las que predominarían los árboles bajos, los arbustos y las lianas del bosque secundario.

En general las selvas del Paraná alcanzan 30-40 m de altura en Serra do Mar y unos 20 m en los Planaltos, en los que sobresalen del bosque grandes árboles más o menos aislados, en especial *Araucaria,* que pueden sobrepasar 30 m.

De acuerdo con lo dicho, es muy frecuente que la selva conste de dos estratos arbóreos:

---

1. Leptofilo: de hoja delgada.

uno superior claro, que en los Planaltos está formado principalmente por *Araucaria,* que puede alcanzar 40 m, y por leguminosas de follaje poco denso (*Parapiptadenia,* etc.). Debajo de él existe siempre un estrato arbóreo inferior, de 20 m aproximadamente, muy compacto y sombrío. En la *mata pluvial* la distinción de los dos estratos aparece con menos claridad.

Según STUTZ DE ORTEGA (1987:227) en la selva del Alto Paraná paraguayo «On distingue un premier étage dense ou canopée entre:

6-12 m pour la forêt primaire de haut de pente
6-14 m pour la forêt primaire de bas de pente
8-15 m pour la forêt exploitée,

Au dessus de ce niveau, les arbres sont étagés d'une manière assez semblable dans les trois forêts. Jusqu'à 20 m, les arbres sont encore assez nombreux, au-dessus de 20 m, les émergents sont nettement plus rares.»

En la selva primaria el estrato arbustivo está constituido sobre todo por pies jóvenes de los árboles dominantes. A 1-3 m de altura el aspecto del bosque recuerda algo el de un encinar bien constituido de la región mediterránea de Europa. A este nivel la luminosidad es escasa, también parecida a la del interior de un encinar (1-2 % de la luz total al aire libre).

El estrato herbáceo suele ser escaso o casi nulo, pero en algunos casos abunda. En lugares húmedos pueden ser abundantes los helechos y plantas de hoja ancha. A veces el suelo se cubre de gramíneas reptantes de hoja lanceolada (*Oplismenus* sp., *Panicum millegrana,* etc.) Es posible que ello sea indicio de acción del hombre o de los animales domésticos, pero nuestra experiencia es insuficiente para llegar a una interpretación segura. Muchas de estas hierbas son caméfitos graminoides.

Solo en Serra do Mar hemos observado un parasito vascular (*Helosis cayennensis* [Sw.] Sprengel), en el suelo del bosque.

Las lianas son más frecuentes en el bosque secundario y en el manto marginal que en la selva en estado óptimo.

En todo el país los árboles se cubren de gran cantidad de epífitos vasculares. A ello dedicaremos otro apartado.

Hemiepífitos (*Ficus* sp.) han sido observados en el Iguaçú.

El margen del bosque. Los conceptos de manto arbustivo marginal y orla herbácea externa, formada por plantas de media sombra, definidos por TÜXEN (1952) en Europa, tienen plena aplicación a la vegetación tropical del Paraná.

El fenómeno que se empieza a manifestar en la vegetación mediterránea europea, en muchos aspectos de afinidad subtropical, fenómeno que consiste en la presencia no de un solo tipo de manto arbustivo marginal, sino de varias comunidades yuxtapuestas, más heliófilas y en general más bajas a medida que nos alejamos del núcleo silvático, se da en el Paraná con una complejidad mucho mayor. Por lo común las comunidades marginales, que pueden ser un bosque poco alto o espesuras de arbustos y lianas, son numerosas y se disponen en una catena de zonas concéntricas alrededor de los *capões* (bosquecillos) remanentes en las áreas humanizadas, o bien se suceden en el tiempo, en un mismo punto, en el curso del proceso de regeneración. En los Planaltos son frecuentes en esta vegetación marginal los arbolitos o arbustos leptofilos o malacofilos, como *Lantana camara,* sobre los que se encaraman grandes cantidades de lianas variadas. En Serra do Mar *Tibouchina pulchra* (Cham.) Cogn., árbol de dimensiones regulares, es un elemento importante de un primer nivel del bosque secundario; en lugares más alterados se encuentran las cecropias en medio de espesuras de plantas trepadoras.

En las zonas de selva muy húmeda (Serra do Mar, Iguaçú), sobre todo a altitudes medias (400-800 m s.m.) los bambúes trepadores *(Chusquea, Merostachys, Guadua),* forman espesuras densísimas, con carácter de manto marginal de la selva, las cuales ejercen una función semejante a la que realiza en la Europa meridional la maleza *(bardissa)* de *Rubus* y *Clematis vitalba.* Pero los bambúes forman masas mucho más elevadas (por lo común sobrepasan

los 5-8 m). Como los *Rubus,* espinosos, los bambúes son impenetrables, gracias, en este caso, a sus hojas cortantes.

En los planaltos la zona arbustiva más externa corresponde a las poblaciones de *Baccharis,* fuertemente heliófilas y productoras de muy poca sombra, las que enlazan con la sabana *(campo).*

No es raro que el bosque primario o secundario termine más o menos bruscamente y deje en su borde una zona de media sombra, siempre húmeda, en la que se desarrolla una orla herbácea de plantas especializadas. En muchos casos, cuando la orla limita con caminos frecuentados, una de las circunstancias con las que nos hemos encontrado con mayor frecuencia, las orlas incluyen una proporción importante de plantas nitrófilas, lo mismo que pasa en ambientes semejantes en Europa.

Las orlas herbáceas del Paraná poseen una gran riqueza de especies y un aspecto tierno y vigoroso no inferior al de las más ricas de la Europa húmeda. Muchas veces difieren de las europeas por la presencia de especies de hojas jugosas, pero a la vez gruesas o más o menos rígidas (*Tradescantia, Panicum, Oplismenus,* etc.) También pueden abundar en ellas forbias diversas (compuestas, labiadas, etc.)

Distribución y dinamismo de la vegetación forestal. Como ya hemos dicho, nuestra impresión es que en todo el país estudiado la clímax o comunidad zonal es de carácter silvático. Las razones que nos inclinan hacia esta interpretación son:

a) En todas partes, en todos los Planaltos, existen manchas de bosque situadas en las más diversas posiciones topográficas: fondos de valle, crestas de montaña, laderas inclinadas, etc.

En algunos casos nos han dicho que las masas forestales estaban relacionadas con surgencias de agua, pero no es fácil imaginar la existencia de surgencias tan extensas y, por otro lado, nuestras observaciones no nos han permitido relacionar de ninguna manera el bosque con suelos particularmente húmedos.

Es cierto que la proporción de terreno ocupado por el bosque es muy variable: desde la casi totalidad de la superficie en Serra do Mar y en el Iguaçú hasta una pequeña parte del total en las grandes áreas de los planaltos destinadas a pastos *(campos)* o a cultivo agrícola.

b) Las masas forestales que se conservan muestran en todos los casos una riqueza lujuriante y no presentan jamás el carácter de comunidades empobrecidas que suelen mostrar por lo común los tipos de vegetación que se desarrollan cerca de su límite.

c) Los datos de clima y de suelo hacen pensar en que la vegetación forestal ha de encontrar condiciones muy favorables en todas partes.

MALAGARRIGA (1981) parece que cree que en los Planaltos del Paraná el bosque es un «fenómeno edáfico» porque las lluvias estivales pueden ser insuficientes: para él el *campo* es una «formación climática». Pero ello no concuerda con el análisis de los diagramas ombrotérmicos de que disponemos (WALTER y LIETH 1967) ni con el examen del país, que en pleno verano nos apareció poblado por una vegetación por lo menos tan tierna y vigorosa como la de las zonas más verdes de la Europa atlántica. En todos los casos hemos hallado el bosque con su manto y su orla marginal pletóricos de vitalidad y carentes de síntomas de deficiencia de agua o de adaptaciones a la misma. La única excepción fue observada en Salto de Santiago (pág. 137) en una zona ya de transición entre el Planalto y el valle del Paraná, zona de clima perhúmedo, poblada por una especie de selva pluvial.

Es imposible, sin embargo, eludir una cuestión difícil de responder: si los Planaltos son dominio natural de la selva, ¿cómo es posible que estén desforestados en una extensión tan enorme? La acción del hombre blanco data de pocos siglos y, aunque consta que ha incluido gravísimas acciones destructivas contra la vegetación natural y contra la población humana indígena, cuesta un poco imaginar que pueda ser responsable de una transformación tan profunda y extensa del paisaje. Habría que pensar en una acción sostenida durante largos períodos de tiempo por los indios. Ciertamente hemos visto que en el segundo Planalto se emplea el fuego para conservar las tierras de pasto y reducir progresivamente los *capões,* las

manchas residuales de bosque. El incendio repetido regularmente durante siglos puede haber sido un método muy efectivo de destrucción de la selva. Pero habría que ver si los indios practicaban realmente el incendio regular y con qué finalidad podían hacerlo. Quizá para mantener el ambiente poco sombrío necesario para la germinación de *Araucaria,* árbol cuyos piñones eran una de las bases de su alimentación.

Según BIGARELLA (citado en IMAGUIRE 1979/80) el clima del Paraná ha sufrido grandes oscilaciones en los últimos tiempos geológicos y hace 2500 años era mucho más seco que en la actualidad. Es posible que entonces la clímax fuese una sabana (*campo*) con *Araucaria.* En tal caso podría ser que la penetración de la selva mesófila hubiese sido obstaculizada desde un principio por la acción del hombre.

En conclusión, debemos admitir que persisten graves interrogantes. No es posible, en una visión rápida y superficial como la nuestra resolver un problema tan complejo, ligado a la historia de los climas y de la vida en la totalidad de América del Sur.

El problema de *Araucaria.* *Araucaria angustifolia* es un gran árbol que alcanza 30 y hasta 40 m de altura. Su hoja, lanceolada, es gruesa y dura, del tipo de los esclerofilos. La copa es corimbiforme, aplananda, al modo del *Pinus pinea* de la región mediterránea y de tantos árboles de sabana. Esta forma está en general ligada al comportamiento heliófilo del vegetal, que extiende horizontalmente las ramas para evitar la sombra de las superiores, y suele ser incompatible con la formación de masas forestales compactas y sombrías.

Según expone IMAGUIRE (1979) y nosotros hemos podido comprobar, *Araucaria* germina y pasa los primeros años de desarrollo en medio de la vegetación arbustiva del manto marginal del bosque, expuesta a buena iluminación. No hemos visto individuos jóvenes, prácticamente, ni en el interior de la selva sombría ni en la sabana abierta.

De los datos publicados por HUECK (1966:207) se desprende que las piñas caen entre marzo y junio, o sea en el otoño austral, se descomponen y dejan libres los piñones, que germinan, bajo tierra, a los 60-120 días. De agosto a septiembre ya son visibles las nuevas plántulas. A los dos años los jóvenes árboles pueden alcanzar un metro de altura y a los diez años llegan a alturas de 5 a 7 m. Las piñas maduran en dos períodos de vegetación. Los piñones, que pesan cerca de 5 g en promedio, sirven de alimento a los indios y a los blancos, que los recogen del suelo y también directamente del árbol. Son comidos asimismo por los animales.

Araucaria es uno de los elementos más llamativos del paisaje de los Planaltos. No suele descender por debajo de (600) 800 m. Le es favorable el clima templado cálido y húmedo, pero resiste la helada y la nieve que pueda caer ocasionalmente.

Actualmente forma poblaciones claras, integradas por individuos distantes unos de otros, en muchos casos gigantescos. Prácticamente siempre constituyen el estrato superior de la selva, que se extiende, compacta y sombría, a sus pies.

Las exigencias de luz antes indicadas nos obligan a admitir que estos árboles no han nacido en el seno de la selva densa que los envuelve. Quizá la existencia de ciclos naturales de transformación en la selva, que incluirían fases de envejecimiento, con aumento de la luminosidad y posibilidad de penetración de especies heliófilas, podría explicar la presencia del *pinheiro.* Pero no podemos considerar la cuestión como resuelta.

De ser cierta la interpretación de BIGARELLA antes indicada, podría pensarse en una antigua clímax de sabana con *Araucaria,* invadida recientemente por la selva mesófila al mejorar las condiciones climáticas. No nos consideramos capacitados para proponer una solución razonable del problema.

Una cosa, sin embargo, está clara. La interpretación que se expresa en el mapa de vegetación del mundo publicado en la 32ª edición del «Tratado de Botánica» de STRASBURGER, según la cual los Planaltos del Paraná se situarían entre las zonas de altitud ocupadas por bosque aciculifolio, carece de sentido. *Araucaria* no es un aciculifolio sino un esclerofilo y, además, en la actualidad es simplemente un componente de la selva planifolia mesófila, sin

mayor importancia fitocenológica que las numerosas especies de árboles restantes.

Distribución y diferenciación local de la selva. Dentro de lo que hemos podido observar, y salvando los resultados de estudios ulteriores de mayor precisión que los nuestros, no hemos apreciado diferencias notables entre las laderas orientadas al norte (solanas) y las expuestas al sur (umbrías). Ello constituye una diferencia importante respecto a los paisajes de latitudes más alejadas del ecuador, como son las de la Europa media y meridional, en las que las dos exposiciones opuestas contrastan vivamente en el paisaje. Sólo en la vegetación rupestre de Vila Velha, se apreciaba una diferenciación clara entre las rocas sombreadas y aquellas que estaban expuestas al norte y sin protección contra la intensa radiación solar.

Tampoco hemos sido capaces de apreciar una diferenciación importante del bosque de ribera. La selva es húmeda en su totalidad y llega sin diferencia considerable hasta la orilla de los ríos, torrentes y lagunas. En este aspecto la situación es más parecida a la que se da en la Europa húmeda que a la de la región mediterránea, más contrastada.

De todos modos lo que acabamos de decir no significa que no haya variación según el grado de humedad edáfica. Aunque no nos ha sido posible valorarla con precisión, podemos decir, por ejemplo, que ciertos tipos de estrato herbáceo, la abundancia de algunos helechos y, entre ellos, de algunas especies de helechos arborescentes, indican una humedad del suelo superior a la normal.

ESKUCHE (1984) ha reconocido en el valle del Iguaçú (provincia argentina de Misiones) un bosque de ribera *(mata ciliar)* de *Copaifera langsdorfii* Desf. que hemos mencionado ya en la pág. (140).

STUTZ DE ORTEGA (1987:210 s.) distingue en la selva primaria del Alto Paraná paraguayo un «monte de suelo alto», que ocupa la parte superior de las laderas y un «monte de suelo bajo», situado en la base de las mismas, sobre suelo horizontal con nivel freático elevado.

Vegetación epifítica y rupestre

La generalidad de los árboles, en los bosques del Paraná, presentan en sus ramas gran cantidad de epífitos vasculares. Ello es así desde la orilla del mar y del Iguaçú hasta el interior de los Planaltos. En Curitiba *Polypodium squamulosum* Vell. y otros varios epífitos invaden los árboles de los jardines urbanos. Los rizomas de *Polypodium squamulosum,* de los que sale un ortóstico de hojas enteras, oblongas, reptan sobre los troncos como lo hace en Europa *Hedera helix.* Únicamente en la parte más continental del tercer Planalto la flora epifítica pierde algo de riqueza y de vitalidad, pero no llega, ni con mucho, a desaparecer.

La abundancia de epífitos está en relación con la pluviosidad abundante y bien distribuida, gracias a la que no se producen prácticamente jamás períodos de sequía prolongados, pero parece depender sobre todo de la gran humedad del aire que, en promedio, no se aparta mucho del 90 % en ningún período del año (véase pág. 89).

Una cuestión metodológica que se presenta al estudiar las selvas ricas en epífitos es la de si conviene incluir los epífitos en los inventarios del bosque o hay que tratarlos aparte, como comunidades dependientes pero diferenciadas. Esta segunda posición es la que han adoptado los autores que han estudiado la vegetación epifítica europea, formada prácticamente solo por briófitos y líquenes. También parece la más adecuada para describir las comunidades de epífitos vasculares de las selvas tropicales. En efecto, dentro de un mismo bosque pueden coexistir distintas comunidades epifíticas. Como dice HOSOKAWA (1954:353): «In Japan as well as in warmer countries, epiphyte communities even in one tree habitually grow heterogeneously owing to the different height and exposure on tree in a forest. Their ecological requirements are also not uniform. There are found heliophilous, sciophilous, xerophilous and hygrophilous communities of epiphytes in a forest. Predominant species of diverse epiphyte communities in a forest are different from each other owing the microcondition of such habitat on trees as branches in crowns, crown-bases, trunks and stumps. Therefore, epiphyte communities in a forest can be grouped into several kinds of community units by

characteristic species and predominant species in the same manner as we can classify some phytocoenoses into associations and sociations».

En los Planaltos del Paraná se ve al primer vistazo que las copas de los altos ejemplares de *Araucaria angustifolia* están cargadas de las colgaduras de *Tillandsia usneoides.* Ello es tan aparente que es uno de los elementos que reproducen con mayor frecuencia los artistas pintores de la escuela de Curitiba. La vegetación epifítica del interior del bosque, entre 2 y 10-15 m es, en cambio, muy distinta; en ella predominan las rosetas de las bromeliáceas (neosioepífitos) y los polipodios. La existencia de, por lo menos, dos comunidades bien diferenciadas queda clara.

Los dos tipos de comunidades epifíticas presentan diferencias estructurales importantes. *Tillandsia usneoides,* planta bastante seca, y *Rhipsalis,* cactáceas de tallo suculento, son vegetales netamente xeromorfos. En cambio en el nivel inferior de altura predominan filodendros de grandes hojas, helechos relativamente delicados y bromeliáceas de hoja gruesa pero tierna y que, al parecer, no presentan adaptaciones para resistir situaciones de sequía intensa.

Naturalmente, el hecho de estudiar aparte las comunidades epifíticas no significa que al estudiar las selvas pueda prescindirse de indicar las comunidades epifíticas dependientes que se desarrollan en su seno y la posición que ocupa cada una de las mismas.

Uno de los hechos notables que se manifiestan al estudiar la vegetación del Paraná es la íntima relación que existe entre las comunidades epifíticas y las rupícolas.

En las rocas suele distinguirse por un lado vegetación casmofítica o fisurícola, formada por plantas que arraigan en las fisuras estrechas de la roca y, por otro lado, comunidades comofíticas, que ocupan las fisuras anchas, terrosas, y aprovechan los revestimientos poco profundos de tierra, en los que los comófitos vasculares conviven, por lo común, con abundancia de briófitos.

Casi no hemos observado vegetación fisurícola en el Paraná. Por lo poco que hemos visto, parece que es pobre y que está constituida principalmente por helechos de pequeño tamaño. En cambio, la vegetación comofítica aparece muy desarrollada y coincide en gran parte, tanto por los táxones que intervienen en ella como por su fisionomía y estructura, con la vegetación epifítica arborícola.

También en Europa se da una afinidad apreciable entre la vegetación arborícola formada por musgos y líquenes y las comunidades comofíticas, en las que a los briófitos a veces se mezclan algunas plantas vasculares.

Según nuestras observaciones, evidentemente muy fragmentarias, los táxones siguientes son comunes a la vegetación epifítica y a la comofítica en el Paraná:

Aechmea distichantha Lem. (también aparece alguna vez en tierra, dentro de la selva)
Begonia fruticosa (Kl.) A.DC.
Billbergia nutans Wendl.
Hymenophyllum sp.
Maxillaria sp.
Philodendron sp.
Polypodium catharinae Langsd. et Fisch.
P. hirsutissimum Raddi
P. squamulosum (Kaufl.) Vell. (más frecuente como epífito)
Tillandsia mallemontii Glasiow ex Mez
T. stricta Solander (más frecuente como epífito)
T. tenuifolia L.
Trichomanes sp.
Vriesea sp.

Han sido observados únicamente como epífitos:

Aechmea ornata (Gaud.) Baker
Ae. ortgiesii Baker
Ae. recurvata (Kl.) L.B. Smith
Codonanthe gracilis (Mart.) Hanst.
Fuchsia regia (Vell.) Munz
Gomeza crispa (Ldl.) Kl. et Rchb. f.
Oncidium sp.
Peperomia sp.
Polypodium latipes Lgsd. et Fisch.
P. pectinatiforme Lindm.
P. phyllitides L.
Rhipsalis sp.
Rh. houlletiana (Lem.) Lem.
Rodriguesia decora Rchb. f.
Sinningia douglasii (Lindl.) Chautems
Tillandsia linearis Vell.
T. usneoides L.
Vriesea altodaserrae L.B. Smith
V. friburgensis Mez
Wittaria lineata (L.) Smith

Exclusivamente en las rocas:

Barbocella sp.
Elaphoglossum sp.
Maxillaria marginata Fenzl
Miconia cinerascens Miq.
Nidularium sp.
Norantea brasiliensis Choisy
Pleurothallis sp.
Pyrostegia venusta (Ker-Gawl.) Miers.
Rhizogonium sp.
Tillandsia crocata (Moren.) Bak.
T. lorentziana Griseb.
Selaginella decomposita Spr.
Trichomanes pilosum Raddi

Probablemente una exploración más detenida aumentará todavía el tanto por ciento de especies comunes a los dos hábitats.

Vegetación sabanoide

En las regiones interiores del Brasil central, sometidas a un clima tropical con estación seca invernal, la sabana ocupa extensiones muy grandes.

El pueblo ha creado una rica nomenclatura para expresar los distintos tipos de paisaje vegetal:

Campo limpo es el graminal puro, prácticamente sin plantas leñosas.

Campo sujo es el prado de gramíneas con arbustos dispersos.

Campo cerrado es una sabana con vegetales leñosos muy abundantes.

Cerrado es un paisaje con carácter de comunidad arbolada poco densa, que permite la presencia regular de especies heliófilas.

Cerradão, finalmente, es un auténtico bosque compacto, de carácter xerofítico. Ya no corresponde hablar de él al tratar de la vegetación sabanoide.

A estos términos populares los botánicos han añadido el de *campo rupestre:* prado poco regular correspondiente a un suelo rocoso.

La vegetación de sabana *(campo),* con óptimo al norte del Paraná, penetra profundamente en los Planaltos, donde ocupa actualmente un gran tanto por ciento del terreno.

En ella pueden distinguirse por la fisionomía dos tipos distintos: el *campo limpo,* graminal de 0,3-1,5 m, sostenido gracias al pastoreo y al fuego, y el *vassoural,* monte bajo muy claro en el que suelen dominar distintos *Baccharis,* arbustos de 1-5 m de altura, de follaje pequeño y poco denso, que no impide la llegada de la luz solar hasta el suelo.

La vegetación de *campo* aparece muy diversificada. Los inventarios contienen a menudo 40 ó 50 especies y entre unos y otros se aprecian diferencias muy importantes. Abundan los hemicriptófitos, los geófitos parecen raros y los terófitos aún más.

La composición florística cambia según las propiedades del suelo y, en particular, la humedad del mismo.

Las comunidades de *Andropogon,* en las que destacan los fascículos pajizos de estas gramíneas, figuran entre las más secas del Paraná. Pero, en comparación con los prados de otros países, estos graminales, muy verdes en verano y en los que aparecen plantas tan exigentes en humedad como *Lycopodium clavatum, Rhynchospora* sp., etc. no pueden considerarse de ningún modo como realmente xerofíticos.

Andropogon, que forman gruesos fascículos con muchas hojas muertas, *Aristida,* etc., señalan los lugares más secos, mientras *Erianthus trinii,* los *Eryngium* columnares de hoja entera como *E. pandanifolium,* de unos 2 m de altura, indican condiciones de humedad acentuada.

Las formaciones de *Baccharis* aparecen principalmente en áreas con escasa densidad de población humana, en los Planaltos segundo y tercero.

A pesar de las grandes diferencias que se aprecian entre unos inventarios y otros, es posible darse cuenta de que un núcleo de especies particulares aparece en la vegetación de *campo* y se mantiene, con poca alteración, desde el Iguaçú al litoral atlántico. En la Serra do Mar la vegetación de prado seco es rara, pero algunas pequeñas poblaciones de *Andropogon* pueden observarse hasta cerca de la base de la vertiente litoral.

Vegetación herbácea higrófila y acuática de las aguas dulces

En los Planaltos son frecuentes las hondonadas con el fondo ocupado por vegetación palustre y, en muchos casos, por lagunas más o menos extensas. Ello parece especialmente común en el primer Planalto, al este de Curitiba, en una zona que hemos atravesado en ferrocarril, sin podernos detener para estudiar la vegetación.

De lo poco que hemos visto se desprende, al parecer, que alrededor de las lagunas se constituye, como en todo el mundo, una zonación de comunidades que comprende:

a) prados húmedos (a veces con arbustos: *Eupatorium?...*)

b) altas gramíneas y ciperáceas higrófilas, de tendencia helofítica (*Zizaniopsis,* etc).

c) ya dentro del agua, comunidades de *Typha domingensis.*

d) comunidades de plantas acuáticas arraigadas y flotantes.

En el territorio estudiado y, probablemente en el resto del área neotropical, la vegetación de la orilla de las aguas estancadas parece muy particular y escasamente relacionada con la clase de los *Phragmitetea,* subcosmopolita, extendida por el reino holártico, al parecer también por las tierras tropicales de África y, según OBERDORFER hasta, Chile.

Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud. (=*Ph. communis*), especie dominante, en distintas razas, desde el norte de Europa hasta el África ecuatorial, aparece en los sitios húmedos de Chile, junto con otras especies de la clase *Phragmitetea* (OBERDORFER 1960:44,

148), pero no lo hemos observado en el Paraná, donde le reemplazan otras gramíneas y ciperáceas robustas (*Zizaniopsis,* etc.).

Typha domingensis (Pers.) Steud, dominante dentro de las aguas en el Paraná, a pesar de los que dicen algunos botánicos, entre ellos los autores de «Flora Europaea», es muy distinta de *T. angustifolia* L. ssp. *australis* (Schum. et Thonn.) Graebn., de la región mediterránea. *T. domingensis* es mucho más robusta y, al menos la planta del Paraná, tiene la inflorescencia femenina de color rojo vivo, mientras la de *T. angustifolia* ssp. *australis* es estrecha y de color pardo ocráceo. OBERDORFER (1960) en su estudio de la vegetación de Chile central cita de allí simplemente *T. angustifolia.* Ignoramos cual es exactamente la planta chilena.

La vegetación de cormófitos flotantes, también completamente distinta de la que existe en Europa, está muy desarrollada en los parques de las cercanías de Curitiba.

Vegetación del litoral marino

ESKUCHE (1973) estudió la vegetación de los arenales litorales, que nosotros no hemos tenido ocasión de examinar.

El manglar, que halla su límite extremo hacia el sur en el estado de Santa Catarina (isla de Florianópolis, a unos 27^0 de latitud, HUECK 1966:156), está aún bastante bien desarrollado en las costas del Paraná. En él se distingue claramente una zona exterior, bosque bajo de *Rhizophora,* y otra interior, mucho más ancha, en la que el número de especies, entre ellas muchos árboles y arbustos, ha aumentado considerablemente.

Vegetación ruderal, viaria y arvense

En este grupo de comunidades, en el que abundan las plantas transportadas de unos países a otros por el hombre, las relaciones entre las distintas partes del mundo son especialmente intensas. No sólo se da una afinidad muy considerable entre la América tropical y las zonas del África ecuatorial estudiadas por los fitocenólogos europeos, sino incluso, en un grado menos elevado, entre el Paraná y la Europa mediterránea, a pesar de la gran distancia y las diferencias muy profundas de clima que separan entre sí estas tierras.

Táxones cual los siguientes, no raros en la vegetación ruderal y arvense del Paraná, son también vegetales más o menos comunes en los países la Europa meridional:

Amaranthus viridis L.
Artemisia vulgaris L. (según uno de nosotros [BOLÒS] probablemente se trata de *A. verlotiorum* Lamotte, planta de origen asiático, actualmente muy común en la Europa meridional).
Aster squamatus (Spreng.) Hier.
Bidens pilosa L.
Bromus catharticus Vahl
Conyza bonariensis (L.) Cronq.
Cynodon dactylon (L.) Pers. (europeo)
Cyperus rotundus L. (europeo)
Eleusine indica (L.) Gaertn.
E. tristachya (Lam.) Lam. ssp. *barcinonensis* (Costa ex Willk.) A. et O. Bolòs *(E. geminata, E. oligostachya)*
Euphorbia prostrata Ait.
E. serpens Kunth in H.B.K.
Foeniculum vulgare Mill. (europeo)
Galinsoga parviflora Cav.
Ipomoea purpurea Roth
Nothoscordum gracile (Ait.) Stearn *(N. fragrans* (Vent.) Kunth)
Oxalis corniculata L. (europea)
O. debilis H.B.K. *(O. martiana* Zucc.)

Paspalum dilatatum Poiret
Poa annua L. (europea)
Portulaca oleracea L. (europea)
Ricinus communis L.
Rumex obtusifolius L. (europeo)
Setaria geniculata (Lam.) Beauv.
S. pumila (Poirot) Schultes (*S. glauca* auct.) (europea)
S. verticillata (L.) Beauv. (europea)
Sonchus oleraceus L. (europeo)
Stenotaphrum secundatum (Walter) O. Kze.
Trifolium repens L. (europeo)

Es muy notable la extensión que cubre en el Paraná una pradera débilmente nitrófila en la que tienen una importancia de primer orden *Paspalum urvillei* y otras especies del género, *Sporobolus jacquemontii, Cynodon dactylon* y otras diversas gramíneas. *Desmodium canum,* muy abundante, produce profusión de frutos lomentáceos, semejantes a los de los *Hedysarum* europeos, que con los ganchitos que cubren su superficie, se fijan en grandes cantidades a los vestidos de quien se atreve a atravesar esta pradera. Es un prado que por lo común alcanza 0,5-1 m de altura y que en pleno verano se mantiene intensamente verde. Ocupa los terrenos baldíos de las inmediaciones de las poblaciones y suele formar una banda de algunos metros de anchura a lo largo de las carreteras que atraviesan los Planaltos.

En la vegetación ruderal de los lugares habitados hay que distinguir, por un lado, herbazales de hemicriptófitos, más o menos ricos en especies anuales, los cuales en algunos aspectos recuerdan, por su fisionomía, el *Arction* de la Europa húmeda, y, por otro lado, comunidades rastreras de los lugares pisoteados, muy afines al *Eleusinion indicae* descrito de África ecuatorial e incluso a algunas comunidades de la Europa mediterránea.

La orla débilmente nitrófila de los bosques muestra una composición florística muy particular y una gran riqueza de especies silváticas propias.

Más alejados aún de las comunidades ruderales típicas son los herbazales megafórbicos que aparecen en ciertos claros húmedos de la selva. *Setaria poiretiana*, con hojas de medio metro de longitud y 10 cm de anchura, es uno de los componentes más característicos de los mismos. La mayor riqueza de la vegetación megafórbica se da en la Serra do Mar, donde es por lo común dominante la especie introducida *Hedychium coronarium.*

TIPOLOGÍA DE LA VEGETACIÓN

O. de Bolòs, A.C. Cervi, G. Hatschbach

Una corta campaña de exploración y un conocimiento muy imperfecto de las especies y de su significación no permiten el establecimiento de un conspecto tipológico completo y preciso de las comunidades vegetales del Paraná. El esquema que sigue es solo un intento de sistematizar los hechos más fáciles de percibir y las relaciones más evidentes que se han observado en le curso de nuestro trabajo. Para realizarlo hemos intentado tener en cuenta los estudios precedentes realizados en América y también en África intertropical. A menudo intentamos una comparación con la vegetación europea y, principalmente, con la de la región mediterránea, que es la que posee mayor afinidad con la de los países tropicales, a pesar de ser profundamente distinta.

La insuficiencia del trabajo realizado durante la campaña de 1985 se manifiesta de un modo particularmente acusado en el caso de la vegetación silvática.

En selvas en las que intervienen normalmente cerca de un centenar de especies leñosas, muchas de ellas grandes árboles, y en las que el área mínima debe hallarse entre los 1500 y 2000 m^2 (datos de VELOZO y KLEIN, 1957, obtenidos en la selva pluvial de Santa Catarina), algunos de los inventarios que aportamos son poco más que simples notas de excursión, que sólo expresan las tendencias generales más importantes de las comunidades correspondientes. Únicamente el apoyo de trabajos exhaustivos, cual los de VELOZO y KLEIN (1957-59) en la selva pluvial marítima, del grupo de botánicos de Curitiba sobre los Planaltos y de STUTZ (1983-90) en el valle del Iguaçú, permiten aproximarse a conclusiones de una cierta solidez. Es de desear que en un futuro próximo, sobre la base de los conocimientos ya existentes, se realice un estudio profundo en el que se respeten cuidadosamente los criterios de homogeneidad y área mínima de las superficies examinadas, necesarios para establecer sobre bases firmes la tipología de la vegetación.

En el momento actual, por lo común, reconocemos unidades muy amplias a todos los niveles. Cuando el conocimiento de la vegetación neotropical esté más adelantado quiza convenga dividir alguna de ellas en unidades menores, circunscritas de modo más preciso.

Hay que tener presente que las valoraciones acerca de la distribución y limitación fitocenológica de los táxones que damos aquí se basan casi exclusivamente en nuestras observaciones, o sea en un número muy pequeño de inventarios. Confiamos en que los botánicos que trabajan regularmente en el país las completarán y las enmendarán en aquello que no corresponda a la realidad.

De acuerdo con nuestros conocimientos actuales, pensamos que todos los tipos de vegetación observados pueden incluirse, si se prescinde de algunas raras poblaciones formadas sobre todo por plantas exóticas, dentro de alguna de las grandes classes siguientes:

Pistio-Eichhornietea. Comunidades de cormófitos flotantes en las aguas estancadas. Pantropical.

Xyrido-Typhetea. Vegetación herbácea helofítica o de suelos muy húmedos. Neotropical.

Polypodio-Tillandsietea. Vegetación epifítica y comofítica. Neotropical.

Ruderali-Manihotetea. Vegetación ruderal, viaria y arvense y también orla herbácea más o menos nitrófila de la selva húmeda. Pantropical.

Andropogono-Baccharidetea. Vegetación sabanoide (*campos limpos, campos sujos, vassoural*). Neotropical.

Rhizophoretea. Manglar. Pantropical.

Lantano-Chusqueetea. Manto marginal de la selva densa, formado principalmente por árboles bajos de crecimiento rápido, arbustos y lianas. Actualmente puede extenderse en forma de bosque secundario. Neotropical (Paranaense?).

Cedrelo-Ocoteetea. Selva mesófila y pluvial. Neotropical (Paranaense?).

En el conspecto siguiente las comunidades se ordenan, en principio, según el criterio de complejidad estructural creciente.

1. Clase **Pistio stratiotes-Eichhornietea crassipedis.** Orden tipo: *Pistio stratiotes-Eichhornietalia crassipedis.*

Especies características: las de las unidades inferiores.

Estructura y ecología: Comunidades monostratas o distratas formadas principalmente por cormófitos flotantes en las aguas dulces.

Distribución: Pantropical.

1.1. Orden **Pistio stratiotes-Eichhornietalia crassipedis.** Alianza tipo: *Pistio stratiotes-Eichhornion crassipedis.*

Especies características: *Eichhornia crassipes, Pistia stratiotes, Reussia rotundifolia, Azolla nilotica, Lemna perpusilla* (=*L. paucicostata;* transgresiva en *Lemnetea*), etc.

Estructura: Suelen preponderar pontederiáceas y aráceas en roseta, de 5-20 cm de diámetro.

Distribución: Pantropical. A este orden pertenece el *Lemno-Pistietum* descrito por LÉONARD (1952) del África tropical, el cual contiene *Pistia stratiotes, Lemna perpusilla, Spirodela polyrhiza, Azolla nilotica, Ricciocarpus natans* y *Wolffia arrhiza.* El *Lemno-Azolletum chilense* (OBERDORFER 1960:43), con *Azolla filiculoides, Salvinia natans, Lemna gibba* y, por excepción, *Eichhornia crassipes,* parece mejor situado dentro de la clase *Lemnetea,* como opina OBERDORFER.

1.1.1. Alianza **Pistio stratiotes-Eichhornion crassipedis.** Asociación tipo: *Pistio stratiotes-Eichhornietum crassipedis.*

Especies características: Las de las asociaciones.

Distribución: Neotropical? Probablemente la alianza está extendida por todo el reino neotropical. ESKUCHE (1984:189) indica del norte de la República Argentina comunidades con *Pistia stratiotes, Eichhornia azurea, E. crassipes* y *Reussia rotundifolia,* evidentemente pertenecientes al *Pistio-Eichhornion.*

1.1.1.1. Asociación **Pistio stratiotes-Eichhornietum crassipedis.** Inventario tipo: 43. Otros inventarios: 44.

Especies características territoriales: *Eichhornia crassipes, Pistia stratiotes, Salvinia auriculata.*

Estructura: Se presenta como una alfombra de *Eichhornia* que puede cubrir completamente el agua. Entre los individuos de la especie dominante aparecen en pequeña cantidad rosetas de *Pistia* e individuos o pequeños grupos de *Salvinia* y *Lemna* sp.

Ecología y distribución: Lagunas de los Planaltos del Paraná, en las que Luiza DOMBROWSKI y Saito KUNIOSHI (1972) citan, aparte las especies que nosotros hemos observado: *Heteranthera reniformis* Ruiz et Pav., *Pontederia cordata* L., *P. lanceolata* Nutt., las cuales probablemente son integrantes del *Pistio-Eichhornietum* o de asociaciones próximas.

REITZ (1961:48) cita, como plantas flotantes en las aguas dulces de Santa Catarina, *Eichhornia crassipes, Pistia stratiotes, Salvinia auriculata, Azolla filiculoides, Lemna valdiviana, Wolffia brasiliensis* y *Wolfiella oblonga. Eichhornia azurea* vive en su mayor parte fija en el suelo.

2. Clase **Phragmitetea australis** R.Tx. et Preisg. 1942. La clase, que reúne la vegetación herbácea helofítica y de suelos más o menos encharcados de una gran parte del mundo, no parece que sea autóctona del Paraná.

Está extendida por toda Europa y por gran parte de América. OBERDORFER (1960:44, 148) cita comunidades con *Phragmites* y *Typha angustifolia* de Chile.

En la zona estudiada sólo se pueden relacionar con ella (alianza *Glycerio-Sparganion* Br.-Bl. et Sissingh 1942) las poblaciones de *Rorippa nasturtium-aquaticum* (L.) Hayek (=*Nasturtium officinale* R. Br.) que bordean los arroyos en los alrededores de Curitiba. *Rorippa nasturtium-aquaticum* es una especie del Antiguo Continente introducida por el hombre. OBERDORFER la observó también en los Andes chilenos: «En los pequeños arroyos frescos de la Cordillera... florece en todas partes *Nasturtium officinale* R.Br., evidentemente introducido...»

El hábitat de esta especie en Curitiba y en los Andes: comunidades fontinales y borde de pequeños arroyos, es el mismo que en Europa.

3. Clase **Xyrido (carolinianae)-Typhetea domingensis.** Orden tipo: *Equiseto giganteiTyphetalia domingensis.*

Especies características: *Xyris caroliniana* Walther, *X. reitzii* Smith et Down, *Cyperus giganteus* Vahl, *C. asper, Scirpus californicus* (C.A. Mey.) Steud., *S. riparius* J. et C. Presl, etc. y las de las asociaciones.

Estructura, ecología y distribución: La vegetación helofítica neotropical tiene muy poco en común con la de Europa o incluso con la del África tropical (cl. *Phragmitetea*); véase, sin embargo, OBERDORFER 1960:44, 148.

En el Paraná las numerosas comunidades de los *Xyrido-Typhetea* recuerdan fisionómicamente los *Phragmitetea* europeos, pero están constituidas por una dotación de especies completamente distinta. Solo hemos podido estudiar una pequeña parte de esta rica vegetación palustre.

De momento hemos distinguido tres conjuntos que, por lo menos, merecen la consideración de órdenes:

a) Comunidades de altas hierbas helofíticas: *Typha, Scirpus, Cyperus, Zizaniopsis, Equisetum.*

b) Comunidades de hierbas reptantes que forman césped en el fango húmedo: *Oldenlandia, (Jussieua).*

c) Comunidades de *Polygonum* de los lodazales alterados por el hombre o los animales.

Un cuarto grupo, muy diferente de los anteriores y poco estudiado, comprende comunidades higrófilas terofíticas (?), con *Bulbostylis.* Su afinidades son poco claras. Muestran cierta semejanza de aspecto con el *Nanocyperion* europeo.

3.1. Orden **Equiseto gigantei-Typhetalia domingensis.** Una sola alianza.

3.1.1. Alianza **Equiseto gigantei-Typhion domingensis.** Asociación tipo: *Equiseto gigantei-Typhetum domingensis.*

Especies características: las de las asociaciones.

Estructura y ecología: Vegetación helofítica que puede alcanzar por lo menos 2-3 m de altura.

Distribución: Neotropical.

3.1.1.1. Asociación **Equiseto gigantei-Typhetum domingensis.** Inventario tipo: 42.

Características territoriales: *Typha domingensis* (Pers.) Steud., *Scirpus riparius* J. et C. Presl, *Equisetum giganteum* L., *Xyris caroliniana* Walther, *Moritzia tetraquetra* (Cham.) Brand. Característica de alianza: *Ludvigia sericea* (Camb.) Hara.

Estructura, ecología y distribución: Las poblaciones de *Typha domingensis* son frecuentes en el primer Planalto. Pero, como *Typha* vive en aguas relativamente profundas, el acceso a las mismas no es fácil.

Equisetum giganteum, de 2 m o más, la especie de mayor tamaño del género *Equisetum,* puede ser muy abundante, incluso dominante, pero tiende a situarse más cerca de la orilla. Quizá sería posible distinguir subasociaciones diferentes, dominadas por una u otra de las dos especies. Ignoramos la distribución general de la asociación.

ESKUCHE (1984:189) indica de la parte argentina del valle del Iguaçú *banhados* (esteros) con *Typha domingensis, Cyperus giganteus* y *Scirpus californicus,* que no sabemos si pueden incluirse en el *Equiseto-Typhetum* o en otra asociación afín.

3.1.1.2. As. **Ludvigio myrtifoliae-Zizaniopsidetum microstachyae.** Inv. tipo: 77. Otros inv.; 41, 80.

Especies características: *Zizaniopsis microstachya* (dominante), *Ludvigia myrtifolia, Habenaria mucronata, Hyptis stipulacea, Carex brasiliensis* St. Hil., cf. *Eleocharis squamigera.*

Estructura, ecología y distribución: *Zizaniopsis* es una gramínea alta y vigorosa, cuyas cañas pueden llegar a 2 m de altura. Forma masas compactas que recuerdan las de *Phragmites,* pero son más tiernas. Por lo visto, no se adentran tanto en el agua. Aunque su base puede estar anegada, por lo común se desarrollan en suelo muy húmedo pero emergido. Cuando convive con *Typha,* forma una cintura exterior a ella, pero en el segundo Planalto, donde no

hemos visto *Typha,* puede formar la primera banda de vegetación helofítica. Las poblaciones de *Zizaniopsis,* muy densas, permiten la vida de pocas especies en su interior. La asociación ha sido observada en los Planaltos primero y segundo.

3.1.1.3. As. **Echinodoretum grandiflori.** Inv. tipo: 81. Otros inv.: 76.
Especie característica: *Echinodorus grandiflorus* (C. et S.) Michel.
Echinodorus grandiflorus es un vegetal de exuberancia tropical, incomparablemente más vigoroso que sus parientes próximos europeos. Puede formar poblaciones densas, con la base en agua relativamente profunda (algunos decímetros).
Ha sido observado, como especie dominante, en las lagunas del segundo Planalto. También se conoce de los *banhados* de Rio Grande do Sul. Ecológicamente es un helófito que, a diferencia de *Typha* y *Zizaniopsis,* necesita una cierta protección contra la radiación solar y, por ello, falta allí donde el arbolado no llega hasta la misma orilla.

3.2. Orden **Oldenlandietalia unifloro-filicaulis.** Una sola alianza.

3.2.1. Al. **Oldenlandion filicaulis.** Asociación tipo: *Oldenlandietum filicaulis.*
Especies características: Las de las asociaciones.
Estructura, ecología y distribución:
Comunidades de delicadas plantas reptantes que constituyen una tierna alfombra en suelos húmedos y más o menos sombreados. Conocemos una sola asociación, el *Oldenlandietum filicaulis.* Pero OBERDORFER (1960:44-45) nos habla de una vegetación semejante, por lo menos en el aspecto fisionómico, observada en Chile central: «*Jussieua repens* L. o *Oldenlandia uniflora* R. et Pav. forman comunidades pioneras propias de América del Sur y de Chile en suelos cenagosos desnudos inundados de vez en cuando. Son típicas plantas rastreras del fango, cuyas poblaciones recuerdan los céspedes reptantes e inundables conocidos de otras regiones.»... «*Oldenlandia uniflora* es linda y pequeña y recuerda *Anagallis tenella* (L.) Murr. o *Anagallis alternifolia* Cav. Desde el punto de vista sociológico-ecológico se aproxima a las especies de las comunidades de juncos enanos.» De momento no nos es posible precisar más las afinidades de las comunidades de *Oldenlandia*; es evidente, empero, que fisionómicamente recuerdan las poblaciones de *Sibthorpia europaea, Anagallis tenella,* etc. *(Juncion acutiflori)* que pueden observarse en la Europa atlántica de clima marítimo templado y muy húmedo.

3.2.1.1. As. **Oldenlandietum filicaulis.** Inv. tipo: 78.
Especie característica: *Oldenlandia filicaulis* Schum. (dominante).
Su fisionomía y ecología son las de la alianza. La comunidad parece preferir condiciones de media sombra. Ha sido observada únicamente en el segundo Planalto.

3.3. Orden **Polygonetalia meissneriani.**
Una sola alianza.

3.3.1. Al. **Polygonion meissneriani.**
Una sola asociación.

3.3.1.1. As. **Polygonetum meissneriani.** Inv. tipo: 82.
Especie característica y dominante: *Polygonum meissnerianum* Cham. et Schl.
Estructura, ecología y distribución: Comunidad que recuerda en muchos aspectos las poblaciones de *Polygonum persicaria* L. y *P. lapathifolium* L. (al. *Bidention tripartitae*) de Europa. Como ellas tiene el carácter de vegetación pionera en los barrizales húmedos. Las comunidades europeas responden, por lo común, a la existencia de oscilaciones en el nivel

del agua, que en verano suele descender. Ignoramos si la comunidad del Paraná tiene una ecología parecida o si se trata de la vegetación que se establece en los abrevaderos de los animales, en la orilla de las lagunas. Observada en el segundo Planalto.

4. Clase: pendiente de asignación.

4.1. Orden: pendiente de asignación.

4.1.1. Alianza: pendiente de asignación.

4.1.1.1. **Comunidad de Bulbostylis hirtella.** El inv. 22 corresponde a una comunidad de *Bulbostylis hirtella* y *Melinis minutiflora,* con varias especies de *Cyperus* (*C. pohlii* (Nees) Steud., *C. virens* Michx.) que aparecía en un lugar en que la selva de Serra do Mar había sido fuertemente alterada por el hombre. El suelo era muy húmedo. La comunidad corresponde probablemente a la degradación antropógena de la población megafórbica del *Muso-Hedychietum.* El aspecto de la vegetación era el de un estadio inicial poco estabilizado. Fisionómicamente se apreciaba una cierta semejanza con el *Nanocyperion* de la Europa atlántica, en especial con las comunidades de media sombra de dicha alianza, pero los vegetales eran de mayor tamaño (0,2-1 m). Nuestra comunidad vegetaba también en un ambiente más o menos silvático.

5. Clase **Polypodio squamulosi-Tillandsietea usneoidis.** Orden tipo: *Tillandsietalia strictae.*
Especies características: *Tillandsia usneoides, Polypodium squamulosum, P. pectinatiforme, P. phyllitides, P. catharinae, P. hirsutissimum, Rhipsalis houlletiana, Aechmea distichantha, Billbergia nutans,* etc. y las características de las unidades inferiores.
Estructura y ecología: Comunidades epifíticas y comofíticas en las que intervienen neosioepífitos (bromeliáceas, etc.), helechos (principalmente *Polypodium,* también himenofiláceas y otros), orquídeas, aráceas, piperáceas, cactáceas, gesneriáceas, etc.
Distribución: Reino neotropical. Según la distribución geográfica de las especies principales, parece que la clase se extiende desde la parte meridional de los Estados Unidos y desde México al sur del Brasil y al norte de la República Argentina.
En el Paraná hemos reconocido un solo orden.

5.1. Ord. **Tillandsietalia strictae.** Alianza tipo: *Polypodio squamulosi-Tillandsion strictae.*
Especies características: las de las unidades inferiores.

5.1.1. Al. **Polypodio squamulosi-Tillandsion strictae.** As. tipo: *Polypodio squamulosi-Tillandsietum strictae.*
Especies características en el Paraná: *Polypodium squamulosum, P. catharinae, P. phyllitides, P. macroglossum, P. pectinatiforme, Tillandsia stricta, T. tenuifolia, T. mallemontii, Aechmea distichantha* (rara vez vive en el suelo), *Billbergia nutans, Sonderana* sp., *Maxillaria marginata, Gomeza crispa, Peperomia reflexa* y características de las asociaciones.
Estructura y ecología: Es la vegetación epifítica principal de las selvas del Paraná, desde Serra do Mar al Iguaçú. Habita a alturas de 2 a 10 m principalmente, en una ambiente de luz muy atenuada y de humedad considerable. Por ello las especies presentan escasas adaptaciones xeromórficas.

5.1.1.1. As. **Begonio fruticosae-Fuchsietum regiae.** Inv. tipo: 16. Otros inv.: 11,25.
Características: *Begonia fruticosa, Fuchsia regia, Vriesea altodaserrae* (alianza?) *Codonanthe gracilis* (Mart.) Hanst., *Sinningia douglasii* (Lindl.) Chautems.
Vegetación epifítica, especialmente rica, de la Serra do Mar.

5.1.1.2. As. **Polypodio squamulosi-Tillandsietum strictae.** Inv. tipo: 32. Otros inv.: 33, 34 (fragm.), 59 (var. de *Tillandsia mallemontii*), 79 (var. de *Tillandsia mallemontii*), 86, 96.

Características territoriales: *Tillandsia stricta. T. linearis, Aechmea ortgiesii, Ae. ornata, Ae. recurvata, Vittaria lineata, Vriesea friburgensis, Oncidium concolor* Hook., *Polypodium phyllitides, Rodriguesia decora* Rchb. f.

Ecología y distribución: Es la asociación epifítica principal de los Planaltos, a alturas de 2-10 m sobre el suelo. Está bien constituida en las cercanías de Curitiba.

Variabilidad: Una variante empobrecida, con *Tillandsia mallemontii* (inv. tipo: 79) ha sido observada en el segundo Planalto.

5.1.1.3. As. **Polypodio catharinae-Philodendretum cordati.** Inv. tipo de la as. (también de la subas. *elaphoglossetosum*): 55. Otros inv. de la subas. *elaphoglossetosum:* 27, 56, 57, 58. Inv. tipo de la subas. *polypodietosum catharinae:* 54. Otros inv., de las subas. *polypodietosum catharinae: 51* (fragm.).

Características: *Philodendron cordatum* (Vell.) Kunth, *Polypodium catharinae* Langsd. et Fisch. *Elaphoglossum* sp., *Esenbechia grandiflora* Mart.

Estructura y ecología: Comunidad de vegetales vigorosos y jugosos que se constituye en la parte superior de las rocas sombreadas, ordinariamente bajo los árboles de la selva, pero a veces también a la sombra de otras rocas.

Philodendron, con sus grandes hojas, suele ocupar la parte superior de la roca. Más abajo, a su sombra, se establecen *Polypodium catharinae, Billbergia nutans,* etc. Y aun más abajo, en ambiente más sombrío todavía, y a menudo con mayor inclinación del substrato (próxima a 90°), pasa a predominar *Elaphoglossum.* Estas diferencias espaciales obligan a distinguir una subas. *polypodietosum catharinae,* relativamente poco esciófila (diferenciales *(Philodendron, Polypodium catharinae, Billbergia nutans)* y una subas. *elaphoglossetosum,* de ambientes más sombríos.

Distribución: La asociación ha sido observada en Mananciais da Serra y en Vila Velha.

5.1.1.4. As. **Noranteetum brasiliensis.** Inv. tipo: 59 bis.

Especies características: *Norantea brasiliensis* Choisy, *Barbosella* sp., *Pleurothallis* sp.

Ecología y distribución: Comunidad comofítica aun más esciófila que el *Polypodio-Philodendretum elaphoglossetosum.* En Vila Velha se observa en la parte baja de las rocas, donde la iluminación es débil.

5.1.2. Al. **Rhipsali houlletianae-Tillandsion usneoidis.**

Especies características: las de la asociación.

Ecología y distribución: Comunidades relativamente xerofíticas que viven en la parte superior de las copas de los árboles, en la Serra do Mar y, principalmente, sobre *Araucaria angustifolia* en los Planaltos.

De momento conocemos superficialmente una sola asociación.

5.1.2.1. As. **Rhipsali houlletianae-Tillandsietum usneoidis.** Inv. tipo: 12.

Especies características preferentes territoriales: *Tillandsia usneoides, Rhipsalis houlletiana* (Sem.) Sem.

5.1.3. Al. **Tillandsion crocatae.**

Especies características: las de la asociación.

Ecología: la de la asociación.

5.1.3.1. As. **Tillandsietum lorentziano-crocatae.** Inv. tipo: 67. Otros inv.: 68, 69.
Características: *Tillandsia crocata* (Moren.) Baker, *T. lorentziana* Griseb.
Estructura, ecología y distribución: *Tillandsia crocata,* de flores amarillas, vive en las rocas soleadas del segundo Planalto. *T. lorentziana,* quizá no tan heliófila, aparece en ambientes semejantes. Estos vegetales son las especies dominantes y características de una asociación rupícola muy diferenciada, que observamos en las rocas soleadas de Vila Velha.

5.1.4. Al. **Selaginellion decompositae.** As. tipo: *Selaginelletum decompositae.*
Especies características: *Selaginella decomposita* (y otras especies?), *Trichomanes pilosum* Raddi (y otras especies?), *Hymenophyllum magellanicum* Willd. (y otras especies?).
Estructura, ecología y distribución: Las rocas sometidas a condiciones de extremada falta de luz y, excepcionalmente, los troncos de árbol en que las condiciones son parecidas, sostienen una vegetación formada casi exclusivamente por pteridófitos sumamente delicados, de pocos centímetros de altura. En las condiciones en que viven, el aire debe mantenerse prácticamente siempre próximo a la saturación de vapor de agua.
En Vila Velha hemos observado dos asociaciones.

5.1.4.1. **Selaginelletum decompositae.** Inv. tipo: 62. Otros inventarios: 60, 61, 63, 64.
Especies características: *Seleginella decomposita* (dominante), *Trichomanes pilosum* Raddi.
En Vila Velha cubre las rocas verticales en el fondo de las grandes grietas sombrías (de 8-15 m de profundidad y 2-3 m de anchura). Comunidades próximas fueron observadas también en Mananciais da Serra, pero allí su extensión y vigor son muchos menores.

5.1.4.2. **Hymenophylletum magellanici.** Inventario tipo: 65. Otros inventarios: 66.
Especie características. *Hymenophyllum magellanicum* Willd.
La comunidad dominada por *Hymenophyllum* se desarrolla junto al *Selaginelletum,* pero ocupa poca extensión, limitada a los lugares por donde se escurre el agua de lluvia.

6. Clase **Ruderali-Manihotetea utilissimae** Léonard in Taton 1949 em. nom. O. Bolòs 1988 (=*Rudero-Manihotetea pantropicalia.* Incl. *Sido-Euphorbietea* Knapp y *Paspalo-Stenotaphretea* Knapp).
Especies características (en parte territoriales): *Alternanthera phylloxeroides* Mart., *Amaranthus viridis* L., *Artemisia vulgaris* L. (probablemente es *A. verlotiorum* Lamotte, según O. BOLÒS), *Bidens pilosa* L., *Bromus catharticus* Vahl, *Cuphea carthagenensis* (Jacq.) Macbr., *Cyperus cayennensis* (Lam.) Britton, *C. prolixus* (H.B.K.), *Cynodon dactylon* (L.) Pers. *Digitaria ascendens* (H.B.K.) Henr., *Hypochoeris brasiliensis* (Less.) Benth. et Hook., *Ludvigia suffruticosa* Walt., *Oxalis corniculata* L., *Nothoscordum gracile* (Ait.) Stearn (=*N. fragrans*), *Polygonum acuminatum* Kunth, *Portulaca oleracea* L., *Senecio brasiliensis* (Spreng.) Less., *Setaria geniculata* (Lam.) Beauv., *S. pumila* (Poir.) Roem. et Schult., *S. verticillata* (L.) Beauv., *Sida rhombifolia* L., *Taraxacum officinale* Weber, *Trasdescantia fluminensis* Vell., *Verbena littoralis* (H.B.K.)
La clase *Ruderali-Manihotetetea,* de distribución pantropical, descrita del África ecuatorial y, según datos de OBERDORFER (1960), extendida hasta Chile, es paralela a la clase *Ruderali-Secalietea* de las tierras holárticas. Un cierto número de especies transgreden de una clase a otra.
En el Paraná hemos reconocido los órdenes siguientes:
Bidentetalia pilosae: Vegetación ruderal y hortícola.
Desmodio-Paspaletalia urvillei: Prados débilmente nitrófilos.
Blainvilleo-Elephantopodetalia: Orla herbácea débilmente nitrófila de la selva mesófila o pluvial.
Ipomoeetalia purpureae: Comunidades de trepadoras herbáceas en manto.

Muso-Seslerietalia poiretii: Comunidades megafórbicas de los claros de las selvas pluviales y mesófilas, sobre suelo eutrófico y húmedo.

Según los datos disponibles parece que las comunidades ruderales y arvenses de las regiones cálidas de todo el mundo tienen muchos elementos en común. Las plantas ruderales, transportadas por el hombre, tienden fácilmente a difundirse por grandes superficies, lejos de su área original. Entre la vegetación africana descrita por los autores belgas y franceses y las comunidades neotropicales del Paraná, por ejemplo, las relaciones son evidentes. Incluso en las tierras marítimas de Cataluña, en la región mediterránea europea, es sensible una cierta irradiación de los *Ruderali-Manihotetea,* concretada en la presencia de un número considerable de especies naturalizadas comunes en el Paraná, *(Eleusine tristachya* ssp. *barcinonensis, E. indica, Euphorbia serpens, E. prostrata, Bidens pilosa, Amaranthus viridis, Paspalum dilatatum, Bromus catharticus, Galinsoga parviflora,* etc. (Véase O. BOLÒS 1988:25-31).

En la parte central y meridional de Chile, que OBERDORFER incluye en el reino floral antártico y no en el neotropical, parece que predominan en la vegetación ruderal y arvense las especies de los *Ruderali-Secalietea* introducidas por el hombre, y que los *Ruderali-Manihotetea* no tienen mayor representación que en la Europa mediterránea.

6.1. Ord. **Bidentetalia pilosae** Lebrun in Mullenders 1949.

Especies características: *Cyperus rotundus* L., *Euphorbia hirta* L., *Galinsoga parviflora* Cav.

Descrito de África occidental. Constituye el núcleo principal de la vegetación ruderal y hortícola pantropical.

En el Paraná hemos distinguido tres alianzas: *Eleusinion indicae, Stenotaphrion secundati* y *Ocymo-Galinsogion.*

6.1.1. Al. **Eleusinion indicae** Léonard 1950.

Características generales del alianza, en América, África y Europa meridional son: *Eleusine indica, E. tristachya* ssp. *barcinonensis* (=*E. geminata, E. oligostachya*), *Euphorbia prostrata, E. serpens, E. hirta, Cynodon dactylon* (transgresiva de otras comunidades), *Phyllanthus niruri, Portulaca grandiflora, Alternanthera caracasana* H.B.K., *A. pungens* Kunth in H.B.K., *A. sessilis* (L.) R. Br.

Fue descrita del África ecuatorial, donde el *Euphorbio-Portulacetum* Lebrun 1947 comprende: *Portulaca oleracea, Euphorbia serpens, Alternanthera* prob. *caracasana («A. repens»), Oldenlandia caespitosa, Eragrostis tenuifolia, Eleusine indica, Cynodon dactylon,* etc.

En Guayaquil (Ecuador), OBERDORFER (1960:64) ha observado una comunidad del alianza que incluye: *Alternanthera pungens, Eragrostis amabilis, Oldenlandia corymbosa, Eleusine indica, E.* sp. *(E. tristachya?), Euphorbia serpens, Portulaca oleracea, Cynodon dactylon,* etc.

En Tenerife (islas Canarias) la alianza está representada por una comunidad en la que abundan *Eleusine indica, Bidens pilosa, Portulaca oleracea, Cynodon dactylon,* etc.

En el litoral de Cataluña el *Eleusino-Euphorbietum prostratae* O. Bolòs et A. Marcos 1953 incluye todavía: *Alternanthera caracasana, A. pungens, Euphorbia serpens, E. prostrata, Eleusine tristachya* ssp. *barcinonensis, Portulaca oleracea, Cynodon dactylon, Bidens pilosa* (rr) y algunas especies mediterráneas.

Estos ejemplos ilustran acerca de las grandes afinidades del *Eleusinion* en amplias superficies de la Tierra.

En cambio, el *Malvo-Polygonetum avicularis* Oberd. 1960, de Chile, ya no pertenece claramente a la alianza. Su posición es intermedia entre el *Eleusinion* y los *Potentillo-Polygonetalia avicularis* holárticos.

6.1.1.1. As. **Cypero rotundi-Euphorbietum prostratae.** Inv. tipo: 4. Otros inventarios: 5, 6.

Características territoriales: *Euphorbia prostrata* Ait., *Eleusine indica* (L.) Gaertn., *Poa annua* L., *Mitracarpus hirtus* (L.) DC., *Paspalum conjugatum* Berg.

Características de las unidades superiores: *Portulaca oleracea* L., *Amaranthus viridis* L., *Verbena littoralis* (H.B.K.), *Cynodon dactylon* (L.) Pers.

Comunidad de los suelos pisoteados, propia de la zona próxima al litoral atlántico.

6.1.1.2. **Eleusinetum indico-barcinonensis.** Inv. tipo: 93. Otros inventarios: 48, 104.

Características territoriales: *Eleusine tristachya* Lam. ssp. *barcinonensis* (Costa ex Willk.) A. et O. Bolòs, *Euphorbia serpens* H.B.K., *Taraxacum officinale* Weber, *Euphorbia heterophylla* L., *Alternanthera* sp.

Características de las unidades superiores: *Portulaca oleracea* L., *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Sida rhombifolia* L., *Oxalis corniculata* L., *Amaranthus viridis* L., *Galinsoga parviflora* Cav.

Sustituye a la asociación anterior en los Planaltos.

6.1.2. Al. **Stenotaphrion secundati** Knapp.

Comunidades pisoteadas de suelos más húmedos que los que prefiere el *Eleusinion*. La alianza fue descrita en América central.

En el Paraná sólo hemos observado una asociación en que domine *Stenotaphrum* (**Desmodio cani-Stenotaphretum secundati,** inv. 3), en el litoral atlántico, donde actúa como substituyente del *Hibiscetum pernambucensis* degradado por el hombre. Además de *Stenotaphrum,* dominante, quizás *Oxypetalum banksii* Roem. et Schult. halla también su óptimo en esta asociación, que probablemente posee otras especies características que no hemos podido identificar.

6.1.3. Al. **Ocymo selloi-Galinsogion parviflorae.** Asoc. tipo: *Ocymo selloi-Phyllanthetum corcovadensis.*

Especies características: *Phyllanthus corcovadensis, Polygonum rubricaule, Sonchus oleraceus* (territorial) y las características de las asociaciones.

La vegetación intensamente nitrófila del Paraná (herbazales ruderales y vegetación de los huertos) incluye numerosas hierbas perennes y otras anuales, todas ellas, en general, de aspecto mesomorfo.

6.1.3.1. As. **Ocymo selloi-Phyllanthetum corcovadensis.** Inv. tipo: 7, Otro inv.: 8.

Características territoriales: *Phyllanthus corcovadensis* Müll. Arg., *Ocymum selloi* Benth., *Urera caracasana* (Jacq.) Gaudich. ex Griseb., *Phenax sonnerati* (Poir.) Wedd.

Características de las unidades superiores: *Amaranthus viridis* L., *Cuphea carthagenensis* (Jacq.) Mcbr., *Sonchus oleraceus* L., *Cyperus cayennensis* (Lam.) Britton, *Sida rhombifolia* L., *Hypochoeris brasiliensis* (Less.) Benth. et Hook., *Euphorbia hirta* L., *Ludvigia suffruticosa* Walt., *Portulaca oleracea* L.

Herbazal ruderal propio del área de Antonina y Morretes (zona litoránea atlántica).

6.1.3.2. As. **Leonuro sibirici-Galinsogetum parviflorae.** Inv. tipo: 46. Otro inv.: 47.

Características territoriales: *Galinsoga parviflora* Cav., *Leonurus sibiricus* L., *Rumex obtusifolius* L., *Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb., *Conyza notobellidiastrum* Gris., *Ghaphalium spicatum* Lam., *Ricinus communis* L., *Axonopus compressus* (Sw.) Beauv.

Características de las unidades superiores: *Digitaria ascendens* (H.B.K.) Henr., *Sonchus oleraceus* L., *Oxalis corniculata* L., *Artemisia verlotiorum* Lamotte (la impresión sobre el terreno de uno de nosotros (B.) fue la de que la planta del grupo de *A. vulgaris* L. presente en Curitiba no es *A. vulgaris* s. str. sino la especie, o subspecie, muy afín *A. verlotiorum,* planta de la China meridional, actualmente en rápida expansión en Europa media y del sur. Esta opinión coincide con la de RAMBO (1960:49), para quien la especie difundida por el sur del Brasil y también por el Uruguay y la zona de Buenos Aires es realmente *A. verlotiorum*), *Taraxacum officinale* Weber, *Amaranthus viridis* L., *Portulaca oleracea* L., *Sida rhombifolia* L.,

Cyperus cayennensis (Lam.) Britton, *Bidens pilosa* L., *Polygonum rubricaule* Cham. ex Char., *Bromus catharticus* Vahl, *Paspalum urvillei* Steud., *Cyperus rotundus* L., *Trifolium repens* L., *Nothoscordum gracile* (Ait.) Stearn, etc.

Es la comunidad ruderal principal de los suburbios de Curitiba. La constituyen sobre todo forbias de 3-6 dm, que suelen cubrir el 100 % del suelo. Si se compara con la vegetación mediterránea, el lugar que ocupa es semejante al del *Hordeion leporini.*

6.1.3.3. As. **Agerato conyzoidis-Hypoxidetum decumbentis.** Inv. tipo: 13.

Características: *Hypoxis decumbens* L., *Ageratum conyzoides* L., *Oxalis bipartita* St.-Hil., *Amaranthus spinosus* L.

Comunidad especial de los huertos de las cercanías del litoral atlántico.

6.2. Ord. **Desmodio cani-Paspaletalia urvillei.**

Especies características: *Paspalum urvillei* Steud., *P. dilatatum* Poir., *Desmodium canum* (Gmel.) Schinz et Thell., *Sporobolus jacquemontii* Kunth, *Pennisetum clandestinum* Hochst., *Sebastiania hispida* (Mart.) Pax, *Psidium cinereum* Mart., *Centratherum muticum* Cass., *Foeniculum vulgare* Mill. (territorial), *Baccharidastrum triplinerve* (Less.) Cabr., *Conyza bonariensis* (L.) Cronq.

Graminales débilmente nitrófilos que ocupan una extensión considerable en el borde de caminos y carreteras, en solares abandonados junto a las poblaciones, etc. Las gramíneas dominantes, hemicriptófitos cespitosos, suelen formar un estrato superior de 5-8 dm de altura. Debajo de él se encuentran numerosas forbias de hoja mediocre o pequeña. El conjunto se mantiene intensamente verde en pleno verano y cubre el terreno de un denso tapiz de hierba tierna. Por la situación en el paisaje esta vegetación puede compararse al *Bromo-Oryzopsion miliaceae* de los paisajes mediterráneos de Cataluña, pero la fisionomía de la comunidad es completamente diferente: en el Paraná un prado mesófilo, más bien parecido al *Arrhenatherion* europeo; en la región mediterránea europea una comunidad camefítica y terofítica que se seca fuertemente en verano.

De momento conocemos una sola alianza:

6.2.1. Al. **Desmodio cani-Paspalion urvillei.** Asociación tipo: *Desmodio cani-Paspaletum urvillei.*

Características: las del orden.

6.2.1.1. As. **Desmodio cani-Paspaletum urvillei.** Inv. tipo: 9. Otros inv.: 10, 45, 74, 94, 106, 107, 111.

Características: las del orden.

Tabla (excluidas las especies con grado de presencia I, o sea que aparecen en menos del 20 % de los inv.)

Caract. as., al. ord.	
Paspalum urvillei	V
Pennisetum clandestinum	II
Paspalum dilatatum	II
Desmodium canum	II
Conyza bonariensis	II
Caract. cl.	
Cynodon dactylon	IV
Sida rhombifolia	IV
Digitaria ascendens	III

Bidens pilosa	II
Setaria geniculata	II
Eleusine indica	II
Ipomoea cairica	II
Ipomoea nil	II

El carácter poco completo de algunos de los inventarios no permite otorgar a esta tabla más que el valor de un primer intento de definir este tipo de vegetación. Cuando se disponga de un buen número de inventarios completos, probablemente habrá que modificar en algunos aspectos las conclusiones que se desprenden de ella.

El *Desmodio-Paspaletum* ha sido observado en todo el territorio, desde el litoral atlántico hasta los Planaltos y el Iguaçú.

6.2.1.2. **Comunidad de Crocosmia crocosmiflora** (Lem.) Nicholson. En lugares quizá algo más húmedos que los que ocupa el *Desmodio-Paspaletum* se forman densas poblaciones de *Crocosmia crocosmiflora (=Tritonia c.),* visibles desde lejos en verano, cuando la especie dominante está florida, gracias al rojo algo anaranjado de sus flores. No hemos tenido ocasión de estudiar en detalle estas poblaciones, frecuentes en las cercanías de Curitiba y posiblemente afines al *Desmodio-Paspaletum.*

6.3. Ord. **Centello asiaticae-Elephantopodetalia mollis.**

Especies características: *Centella asiatica* (L.) Urban, *Chaptalia nutans* (L.) Polak, *Elephantopus mollis* H.B.K., *Erechtites valerianifolia* DC., *Eupatorium hecatanthum* (DC.) Bak., *Coccocypselum* sp., *Dichondra repens* Forster, *Drymaria cordata* (L.) Willd., *Ichnanthus pallens* (Sw.) Munro, *Hyptis mutabilis* (Rich.) Briq., *Impatiens sultanii* Hook, f., *Jaegeria hirta* (Lag.) Less., *Panicum millegrana* Poir., *Perezia cubatensis* Less., *Sida carpinifolia* L.f., *Stachytarpheta maximiliani* Schau., *Tibouchina clinopodiifolia* (DC.) Cogn. y las características de las asociaciones.

El margen de la selva pluvial o mesófila presenta, en condiciones de media sombra y humedad elevada, una rica vegetación herbácea de orla formada sobre todo por hierbas mesomorfas de follaje muy tierno. Muchas de ellas producen flores vistosas de color rojo, amarillo o azul. En esta orla suele encontrarse con regularidad un cierto número de especies de las *Ruderali-Manihotetea,* lo que parece indicar que el suelo es rico en compuestos nitrogenados solubles.

Los *Centello-Elephantopodetalia* están extendidos por todo el país. De momento distinguimos una sola alianza:

6.3.1. Al. **Blainvilleo biaristatae-Elephantopodion mollis.** Asoc. tipo: *Panico millegranae-Blainvilleetum biaristatae.*

Especies características: las del orden.

6.3.1.1. As. **Elephantopodo mollis-Impatientetum sultanii.** Inv. tipo: 23.

Características territoriales: *Impatiens sultanii, Jaegeria hirta, Elephantopus mollis, Drymaria cordata, Stachytarpheta maximiliani, Tibouchina clinopodiifolia.*

Características de la clase: *Bidens pilosa, Cyperus cayennensis, Sida rhombifolia, Cuphea carthagenensis.*

La frondosidad de las especies de esta asociación y, en primer lugar, la abundancia de flores rojas de *Impatiens,* convierten los bordes de la carretera de la Serra do Mar en jardines esplendorosos.

6.3.1.2. As. **Panico millegranae-Blainvilleetum biaristatae.** Inv. tipo: 37. Otro inv.: 38.

Características territoriales: *Blainvillea biaristata, Lantana montevidensis, Elephantopus mollis, Panicum millegrana, Dichondra repens, Chaptalia nutans, Acaena eupatoria, Perezia cubatensis, Panicum decipiens, Erechtites valerianifolia, Eupatorium hecatanthum, Impatiens sultani, Pseudochinolaena polystachya.*

Características de clase: *Ocymum selloi, Leandra australis, Sida rhombifolia, Digitaria ascendens, Cyperus cayennensis,* etc.

Comunidad parecida a la precedente, pero ligeramente menos higrófila, frecuente en los magníficos parques naturales de las cercanías de Curitiba.

6.3.1.3. As. **Elephantopdo mollis-Centelletum asiaticae.** Inv. tipo: 73.

Características territoriales: *Centella asiatica, Cheilonanthes* sp., *Oxypetalum pannosum.*

Características de alianza y orden: *Elephantopus mollis, Hyptis mutabilis.*

Características de clase: *Solanum erianthum, Conyza* sp., *Panicum* sp., *Sida rhombifolia.*

Se conoce del segundo Planalto. Una comunidad semejante, no estudiada en detalle, se encuentra también en Mananciais da Serra.

6.4. Ord. **Ipomoeetalia purpureae** (Oberd.) O. Bolòs 1988. Especies características: *Ipomoea purpurea* Roth, *I. indica* (Burm.) Merr. *(=I. learii* Paxton), *I. cairica* (L.) Sweet, etc.

Comunidades de plantas trepadoras herbáceas, en primer lugar del género *Ipomoea,* que forman mantos que revisten vallas y malezas. Observadas en Chile y Argentina por OBERDORFER (1960:57-59), actualmente están extendidas hasta las islas Canarias y la región mediterránea de Europa. En el Paraná sólo las hemos visto de paso, sin detenernos a estudiarlas.

6.5. Ord. **Muso rosaceae-Setarietalia poiretianae.**

Especies características: *Setaria poiretiana* Kunth, *Leandra australis* (Cham.) Cogn., *L. xanthocoma* (Naud.) Cogn., *Polygonum acuminatum* H.B.K. y las de las asociaciones.

En los claros de la selva pluvial y mesófila, en lugares de gran humedad, aparecen herbazales megafórbicos de extraordinaria exuberancia, limitados, en general, a superficies de pocas decenas de metros cuadrados.

Estas comunidades están especialmente bien constituidas en la Serra do Mar, pero no faltan en el resto del Paraná.

De momento conocemos sólo una alianza.

6.5.1. Al. **Setarion poiretianae.** Asoc. tipo: *Muso rosaceae-Hedychietum coronarii.*

Especies características: las del orden y las de las asociaciones.

6.5.1.1. As. **Muso rosaceae-Hedychietum coronarii.** Inv. tipo: 21. Otro inv.: 20.

Características territoriales: *Hedychium coronarium, Musa rosacea, Leandra australis, Setaria poiretiana, Marsypianthes chamaedrys, Polygonum acuminatum, Talinum paniculatum, Jungia floribunda.*

Las grandes masas de hojas lanceoladas y las vistosas inflorescencias blancas de *Hedychium,* una especie asiática naturalizada, resaltan vivamente en el paisaje de la vertiente marítima de la Serra do Mar. A principios de febrero *Hedychium* estaba en flor y en plena vitalidad a 600-700 m de altitud, mientras ya estaba algo pasado al nivel del mar.

Musa rosacea, fanerófito herbáceo caracterizado por las inflorescencias erectas, con grandes brácteas de color rosado, parece limitada a esta asociación, una de las más frondosas que existen en el Paraná.

6.5.1.2. As. **Canno coccineae-Setarierum poiretianae.** Inv. tipo: 72. Otros inv.: 53, 103.

Características territoriales: *Setaria poiretiana, Canna coccinea, Dalechampia micromeria, Baccharis anomala, Eupatorium serratum.*

Características de la clase: *Tradescantia fluminensis, Sida rhombifolia, Senecio brasiliensis.*

Comunidad más pobre que la precedente, observada en los Planaltos y en el valle del Iguaçú.

Cl. 7. **Andropogono bicornis-Baccharidetea genistelloidis.** Orden tipo: *Aristido pallentis-Andropogonetalia bicornis.*

Características: *Campomanesia adamantium* (Camb.) Berg., *Cayaponia* sp., *Chloris gayana* Kunth, *Cisampelos ovalifolia* DC., *Croton myrianthum* Müll. Arg., *Cuphea linarioides* Cham. et Schlecht., *Erythroxylum microphyllum* St.-Hil., *Eupatorium ascendens* Mart. ex Bak., *Hyptis althaeifolia* Pohl ex Benth., *Psidium littorale* Raddi, *Solidago chilensis* Meyen, *Tibouchina gracilis* (Bonpl.) Cogn. y las de las unidades inferiores.

Es la vegetación principal de las sabanas *(campos).* Los graminales sabanoides y las poblaciones arbustivas de *Baccharis,* sobre todo los primeros, ocupan actualmente una enorme extensión en los Planaltos del Paraná. Muchas de sus especies tienen su centro principal de difusión más al norte, en tierras más secas, pero se hallan ampliamente distribuidas en las zonas forestales del Paraná, probablemente por acción del fuego y del pastoreo, que durante muchos siglos han dificultado la expansión del bosque.

En estas comunidades predominan los hemicriptófitos y los nanofanerófitos. También se encuentra un cierto número de caméfitos. Los terófitos son poco frecuentes.

Aunque esta vegetación mantiene su verdor en verano, tiene carácter acusadamente pirofítico. Todos sus componentes son heliófilos, pues aunque en algunas comunidades puedan dominar los arbustos, se trata de vegetales de follaje pequeño y poco denso, que apenas da sombra.

Ya escritas estas líneas, hemos podido leer el valioso estudio de F. SUSACH CAMPALANS (1989) referente a las sabanas de los llanos de Venezuela. Ciertamente, entre los *campos* del sur del Brasil y los *llanos* de Venezuela existe una afinidad florística considerable, que se manifiesta en una fuerte comunidad de géneros y en la existencia de algunas especies comunes *(Andropogon bicornis, A. selloanus, Leptocoryphium lanatum,* etc.). De todos modos, las diferencias entre los *Leptocoryphio-Trachypogonetea* descritos de la Guayana y de Venezuela y los *Andropogono-Baccharidetea* del Paraná parecen más que suficientes para tratar las comunidades sabanoides de las dos áreas como clases distintas.

7.1. Ord. **Aristido pallentis-Andropogonetalia bicornis.** Alianza tipo: *Aristido pallentis-Andropogonion bicornis.*

Características: *Axonopus barbigerus* (Kunth) Hitchc., *Erechtites hieraciifolia* (L.) Raf., *Lycopodium clavatum* L., *Rhynchospora* sp., *Sorghastrum stipoides* (H.B.K.) Nash, *Vernonia cognata* Less. y las características de las unidades inferiores.

Prados sabanoides en que predominan las gramíneas. Los arbustos son raros. Las anuales, poco abundantes, no suelen faltar. En verano (enero y febrero) se hallan en plena actividad y se mantienen verdes. Sólo los *Andropogon* presentan aspecto pajizo, medio seco.

7.1.1. Al. **Aristido pallentis-Andropogonion bicornis.** Asoc. tipo: *Aristido pallentis-Andropogonetum bicornis.*

Especies características: *Nothoscordum nudicaule* (Schm.) Guagl., *Stylosanthes montevidensis* Vogel y las de las asociaciones.

Estructura y ecología: Prados sabanoides de los suelos secos. Ellos y algunas comunidades epifíticas y rupícolas de los *Tillandsietalia* son la vegetación más xerofítica observada en el Paraná. El *Aristido-Andropogonion* aparece en taludes inclinados, muy soleados, pero también en suelos profundos de llanura.

7.1.1.1. As. **Aristido pallentis-Andropogonetum bicornis.** Inventario tipo: 39. Otros inventarios: 71, 83, 88, 89, 108.

Características: *Achyrocline satureioides* (Lam.) DC., *Aeschynomene falcata* (Poir.) DC., *Agrimonia hirsuta* Bong. ex Meyen, *Andropogon bicornis* L., *A. selloanus* Hack., *Aristida pallens* Cav., *A. riparia* Trin., *Asclepias campestris* Dec., *Aspilia montevidensis* (Stand.) Hier., *Baccharis erigeroides* DC., *B. singularis* (Vell.) G.M. Barroso, *B. genistelloides* (Lam.) Pers., *B. trimera* (Less.) DC., *Borreria suaveolens* G.F.W. Meyer, *Byttneria hatschbachii* Crist., *Calamagrostis viridiflavescens* (Poir.) Steud., *Calea cuneata, Campomanesia aurea* Berg. var. *hatschbachii* (Mattos) Legrand, *Chamaecrista rotundifolia* (Pers.) Greene, *Clitoria* sp., *Crotalaria hilariana* Benth., *Croton antisiphyliticus* Mart., *Desmanthus tatuhyensis* Hoehne, *Eriosema heterophyllum* Benth., *Eryngium horridum* Malme, *Eupatorium macrocephalum* Less., *Galactia pretiosa* Burkart, *Hypericum connatum* Lam., *Krapovickasia macrodon* (DC.) Fryxell, *Lippia lupulina* Cham., *Moritzia dusenii* I.M. Johnston, *Palicourea rigida* H.B.K. *Paspalum guenoarum* Arech., *P. notatum* Flugge var., *P. plicatulum* Michx., *Peltodon longipes, Petunia linearis* (Hook.) Paxt., *Pfaffia sericea* (Spreng.) Mart., *P. tuberosa* (Spreng.) Hicken, *Piptochaetium montevidense* (Spreng.) Parodi, *Pluchea oblongifolia* DC., *Pterocaulon angustifolium* DC., *Relbunium nigroramosum* Ehrendf., *Saccharum* sp., *Sinningia* sp., *Symphiopappus cuneatus* Sch. Bip. ex Baker, *Stylosanthes montevidensis* Vog., *Viguiera trichophylla* Dusén, *Wahlenbergia linarioides* (Lam.) A. DC.

Es la asociación principal de los *campos* relativamente secos. En las cercanías de Curitiba ocupa los lugares con menor humedad de las colinas y laderas.

Es un prado de 3-8 dm de altura, que cubre prácticamente la totalidad del terreno. En él resaltan los densos fascículos de *Andropogon,* más altos que el promedio que la hierba, la cual se dispone por lo común en dos estratos: superior de 4-8 dm e inferior de 1-4 dm. La mayoría de las plantas son cespitosas. Hay también algunas anuales.

En conjunto, cuando está bien desarrollada, es una asociación muy rica, en la que los inventarios pueden llegar fácilmente a contener 30-50 especies.

Parece presentar una fuerte variabilidad interna, que quizá, cuando se conozca mejor, obligará a descomponerla en varias asociaciones distintas.

Ha sido observada desde el litoral atlántico, en el que aparece fragmentariamente en los lugares secos desforestados, hasta el valle del Iguaçú. Pero su mayor extensión se da en lo Planaltos, donde sus variantes reflejan diferencias ecológicas, sobre todo de humedad del suelo, y también, quizá, diferencias geográficas, al corresponder a territorios muy lejanos unos de otros.

7.1.1.2. **Comunidad de *Calea hispida*** (DC.) Back., con *Byrsonima brachybotrya* Nied., *Amaryllis psittacina* Ker-Gawl., *Sisyrhinchium* sp., *Vernonia crassa* Exman, etc. (inv. 50).

Observada en suelos poco profundos, rocosos, de la Serra de S. Luiz.

7.1.1.3. **Laurenbergietum.** Especies características: *Laurenbergia* sp., *Hyptis plectranthoides* Benth., *Vernonia megapotamica* Spr.

Asociación observada en un suelo arenoso de la Serra de S. Luiz (inv. 52).

7.1.1.4. As. **Anemio anthriscifoliae-Trachypogonetum spicati.** Inventario tipo: 90. Otro inventario: 91.

Especies características: *Anemia tomentosa* (Sav.) Sw. var. *anthriscifolia* (Schroder) Mickel, *Eupatorium tanacetifolium* Gill., *Salvia scoparia* Epl., *Scoparia pinnatifida* Cham., *Sinningia aggregata* (Ker-Gawl.) Wiehler, *Trachypogon spicatus* (L.f.) Kuntze.

Comunidad muy especial observada en el tercer Planalto, en una ladera rocosa húmeda *(campo rupestre).*

7.1.2. Al. **Eryngio eburnei-Erianthion trinii.** As. tipo: *Oxalido myriophyllae-Erianthetum trinii.*

Especies características: *Briza calotheca* (Trin.) Hack., *Carex bonariensis* Desf., *Erianthus trinii* Hack., *Eryngium ebracteatum* Lam., *E. eburneum* Dcne., *E. pandanifolium* C. et S., *Leonotis nepetifolius* Mill., *Oxalis myriophylla* St.-Hil. y características de las asociaciones.

En las concavidades de los Planaltos, con suelo algo más húmedo que el de las laderas superiores, el *Aristido-Andropogonion* es substituido por el *Eryngio-Erianthion,* que comprende prados más exuberantes, a menudo adornados por los grandes *Eryngium* en forma de candelabro. Por el lado húmedo estas comunidades entran en contacto con los *Xyrido-Typhetea.*

7.1.2.1. As. **Oxalido myriophyllae-Erianthetum trinii.** Inv. tipo: 40.

Características territoriales: *Acisanthera* cf. *variabilis, Carex bonariensis, Erianthus trinii. Eryngium eburneum, E. pandanifolium, Oxalis myriophylla.*

Prado húmedo observado en los alrededores de Curitiba, en posición intermedia entre el *Aristido-Andropogonetum* y el *Ludvigio-Zizaniopsidetum.*

7.1.2.2. As. **Paspaletum linearis.** Inventario tipo: 49.

Características territoriales: *Acisanthera linearis* (DC.) Triana, *Briza calotheca, Calea longifolia* Back., *Declieuxia duseni* Standl., *Eryngium ebracteatum, Eupatorium kleinioides* H.B.K., *Leiothrix flavescens* (Bong.) Ruhl., *Leptocoryphium lanatum* (H.B.K.) Nees, *Lobelia camporum* Pohl, *Lycopodium carolinianum* L., *Mikania officinalis* Mart., *Paspalum lineare* Trin., *Pterolepis glomerata* (Rottb.) Miq., *Scleria nutans* Willd. ex Kth., *Sisyrhinchium iridifolium* H.B.K., *S. luzula* Klotsch, *Utricularia* sp., *Verbena hirta* Spreng.

Prado estudiado en la Serra de S. Luiz, en una pendiente suave, con suelo húmedo, muy humífero, negruzco.

7.2. Ord. **Baccharidetalia uncinello-semiserratae.** Al. tipo: *Baccharidion uncinello-semiserratae.*

Características: *Baccharis semiserrata* Bak., *Bidens segetum* Mart., *Cordyline dracaenoides* Kunth, *Myrceugenia euosma* (Berg.) Legr. y las características de las unidades inferiores.

Estructura y ecología: comunidades arbustivas microfilas y heliófilas, relativamente xerófilas, de los Planaltos, que reciben el nombre popular de *vassoural.* Como producen muy poca sombra, no llegan a eliminar la mayoría de las plantas herbáceas del *campo limpo.*

Dinamismo: Es necesario estudiarlo con mayor detención. Por su estructura y posición en el paisaje, parece probable que las poblaciones de *Baccharis* correspondan a una etapa que suceda al *Aristido-Andropogonion* en la serie secundaria que conduce hacia la reimplantación de la selva. En cierto modo parecen comparables a las poblaciones de *Pinus halepensis* con *brolla* del Mediterráneo occidental.

Hemos reconocido una sola alianza.

7.2.1. **Baccharidion uncinello-semiserratae.** As. tipo: *Baccharidetum uncinello-semiserratae.*

Características: las de las asociaciones.

7.2.1.1. As. **Baccharidetum uncinello-semiserratae.** Inventario tipo: 84. Otros inventarios: 36, 70, 109.

Características: *Baccharis elaeagnoides, B. dentata* (Vell.) G.M. Barroso, *B. milleflora* (Less.) DC., *B. uncinella* DC., *Caesalpinia punctata, Clethra scabra* Pers., *Commelina robusta* Kunth, *Condilocarpus rauwolfia* (DC.) Mart., *Cunilla platyphylla* Epl., *Eupatorium inulifolium* H.B.K., *E. laevigatum* Lam., *E. morifolium* Mill., *Hydrocotyle* sp., *Lobelia hassleri* A. Zahlb., *Salvia melissiflora* Benth. in DC., *Sebastiania* sp., *Solanum diflorum* Vell., *S. inaequale* Vell.

Hemos estudiado muy superficialmente esta vegetación arbustiva, relativamente xerófila, de vegetales erectos y regulares que producen muy poca sombra. Es probable que estudios futuros lleven a la distinción de varias asociaciones adaptadas a ambientes particulares.

7.2.1.2. As. **Eryhthroxyletum microphylli.** Inv. tipo: 92.
Especies características: *Erythroxylum microphyllum* St.-Hil., *Helietta longifoliata* Britton.
Observada en el tercer Planalto, en contacto con el *Anemio-Trachypogonetum spicati.*

7.2.1.3. As. **Mimosetum regnellii.** Inv. tipo: 87.
Mimosa regnellii Benth., *Pavonia schrankii* Spreng., *Vernonia* sp.
Manto marginal seco de la selva mesófila en el tercer Planalto.

8. Cl. **Rhizophoretea mangle.** Orden tipo: *Rhizophoretalia mangle.*
Especies características: *Laguncularia racemosa* (L.) Gaertn. y las de las comunidades inferiores.
El manglar, una formación vegetal bien conocida, característica del litoral marino de todas las tierras intertropicales y de algunas subtropicales, tiene una historia muy antigua. Su presencia está documentada ya en los sedimentos litorales *(flysch)* del Terciario antiguo de la Europa media.
En la actualidad se distingue principalmente un manglar pacífico y un manglar atlántico. A este último corresponden las comunidades de que tratamos,
El manglar de África occidental (comunidad de *Rhizophora racemosa* y *Avicennia nitida* Trochain, etc.) comprende principalmente, en la primera línea, *Rhizophora racemosa, Avicennia nitida* y *Laguncularia racemosa.*
En el Brasil esta comunidad es substituida por el *Avicennio schauerianae-Rhizophoretum mangle.*

8.1. Ord. **Rhizophoretalia mangle.** Alianza tipo: *Rhizophorion mangle.*
Especies características: las de las unidades inferiores.

8.1.1. Al. **Rhizophorion mangle.** Asociación tipo: *Avicennio schauerianae-Rhizophoretum mangle.*
Especies características: las de las asociaciones.

8.1.1.1. As. **Avicennio schauerianae-Rhizophoretum mangle.** Inventario tipo: 1.
Especies características: *Rhizophora mangle* L., *Avicennia schaueriana* Stapf et Lehm.
Característica de la clase: *Laguncularia racemosa.*
El inventario 1 da idea de la composición de esta asociación, un bosque bajo compacto, muy pobre, que se desarrolla en la zona inundada por el agua de mar con regularidad y por mucho tiempo.
La misma comunidad del Paraná ha sido observada en Itajaí (Santa Catarina).
Según REITZ (1961:46) dentro del manglar hay que distinguir todavía tres formas distintas en que dominan respectivamente *Rhizophora, Avicennia* y *Laguncularia,* las cuales se disponen de modo más o menos zonal.
La primera (facies, variante?), en que domina *Rhizophora,* y a la cual corresponde nuestro inventario 1, se sitúa en «as partes de águas mais profundas invadidas pelas águas marítimas e extremamente ricas em matéria orgânica». «Em partes mais rasas» el bosque de *Rhizophora* «é substituído pelo cinto... cerradamente habitado por *Avicennia schaueriana,* menos exigente em materia orgânica.» «O terceiro cinto é... povoado por *Laguncularia racemosa,* já nao invadido pelas marés baixas, mas ainda pelas maiores.»

8.1.2. Al. **Hibiscion tiliacei.** Asociación tipo: *Hibiscetum pernambucensis.*

Características: *Hibiscus tiliaceus* L. s.l., *Acrostichum aureum* L. s.l. y las características de las asociaciones. Probablemente tienen también su óptimo en la alianza *Annona glabra, Rapanea parviflora* y *Dalbergia ecastophylla,* señaladas por REITZ (1961:46-47) como plantas del manglar de Santa Catarina.

Ecología: «Com a acumulação de areia litorânea o solo se levanta tornando-se cada vez mais enchuto dando lugar... ao hibisceto... que exerce o papel de transição para a formação das matinhas de nossas restingas» (REITZ 1961:46.).

8.1.2.1. As. **Hibiscetum pernambucensis.** Inventario tipo: 2.

Características: *Hibiscus pernambucensis* (=*H. tiliaceus* L. ssp. *pernambucensis* [A. Cam] Castell.), *Acrostichum aureum, Mimosa bimucronata* (DC.) Ok., *Picramnia parviflora* Engl., *Psittacanthus dichrous* Mart., *Stigmatophyllum ciliatum* A. Juss.

Característica de clase: *Laguncularia racemosa.*

Ecología: Esta asociación, relativamente extensa, se desarrolla detrás del manglar propiamente dicho, en tierras algo húmedas, pero raramente inundadas por el agua de mar.

En una comunidad muy próxima observada en Itajaí (Santa Catarina) se ha citado: *Hibiscus tiliaceus* ssp. *pernambucensis* (A. Cam.) Castell., *Acrostichum danaeifolium* Langsd. et Fisch., *Annona glabra* L., *Rapanea parviflora* (A. DC.) Mez y *Dalbergia ecastophylla* Taub.

9. Cl. **Lantano camarae-Chusqueetea ramosissimae.**

Características: *Dalbergia frutescens* (Vell.) Britton, *Drimys brasiliensis* Miers, *Duranta vestita* Cham., *Miconia hyemalis* St.-Hil. et Naud. ex Naud., *Mikania burchellii* (Cham.) Cogn., *Piper gaudichaudianum* Kunth, *Rubus brasiliensis* Mart., *Tibouchina pulchra* (Cham.) Cogn., *T. sellowiana* (Cham.) Cogn. etc., y las características de las unidades inferiores.

Estructura y ecología: El manto marginal leñoso, que suele limitar las comunidades silváticas en todo el mundo, tiene en el Paraná una estructura particularmente compleja, que nuestros estudios no pueden llegar a desentrañar de modo completo. Las investigaciones de N. IMAGUIRE ilustran sobre su riqueza y complejidad en las cercanías de Curitiba.

A menudo puede distinguirse un bosque bajo, con lianas abundantes, que con frecuencia tiene carácter de bosque secundario; a continuación, hacia fuera, comunidades densas con árboles bajos dispersos y arbustos y lianas dominantes. En tercer lugar comunidades arbustivas heliófilas, productoras de escasa sombra (principalmente *Baccharidetalia*), las cuales no se presentan, de ordinario, en los lugares húmedos, que son la mayoría.

La clase de los *Lantano-Chusqueetea* corresponde sobre todo al segundo nivel, de las comunidades densas de arbustos y lianas. Son comunidades de aspecto irregular, de 2 a 10 m de altura, difíciles de atravesar. En ellas predominan los pequeños árboles y arbustos de crecimiento rápido y las lianas, muy abundantes y diversificadas. Es normal que aparezcan en su interior individuos jóvenes de las especies de la selva climácica, que aquí empiezan su desarrollo y actúan como adelantados de las etapas siguientes de la sucesión.

Actualmente la vegetación de los *Lantano-Chusqueetea* está muy extendida a consecuencia de la acción del hombre, pero, ciertamente, tenía que existir también en plena selva virgen, interviniendo en el ciclo de envejecimiento y regeneración del bosque natural.

Dentro de la clase hemos reconocido un solo orden:

9.1. Ord. **Lantano camarae-Chusqueetalia ramosissimae.** Alianza tipo, *Rubo erythrocladi-Lantanion camarae.*

Especies características: las de las unidades inferiores.

9.1.1. Al. **Passifloro organensis-Chusqueion ramosissimae.**

Asociación tipo: *Passifloro organensis-Chusqueetum ramosissimae.*

Especies características: las de las asociaciones.

Forma espesuras impenetrables de bambúes trepadores *(Chusquea),* de 8-10 m de altura, las cuales ejercen la función de manto marginal de la selva pluvial de la Serra do Mar.

9.1.1.1. As. **Passifloro organensis-Chusqueetum ramosissimae.** Inventario tipo: 19. Otro inventario: 18.

Características territoriales: *Chusquea ramosissima* Lindeman, *Miconia cinerascens* Miq., *Passiflora organensis* Gardn., *Rapanea umbellata* (Mart. et DC.) Mez, *Rollinia* sp., *Tibouchina kleinii* Wurdack.

Estructura, ecología y distribución: Forma masas densísimas de vegetación en los niveles medios de la Serra do Mar, a 400-600 m de altitud. La densidad de la vegetación explica el que el número de especies en los inventarios no sea muy elevado, pero es probable que la diversidad de la comunidad sea tal que muchos de sus representantes no lleguen a ocupar una superficie superior al área mínima. Al lado de los bambúes aparecen sobre todo lianas mesomorfas.

9.1.1.2. As. **Passifloro edulis-Chusqueetum ramosissimae.** Inventario tipo: 26.

Características territoriales: *Chusquea ramosissima, Passiflora edulis* Sims.

Estructura, ecología y distribución: En Mananciais da Serra, ya en el primer Planalto, bajo un clima más fresco, las masas de bambúes, aun importantes, no alcanzan ya la exuberancia de la asociación anterior, propia de la vertiente marítima de la Serra.

9.1.2. Al. **Tremo micranthae-Guaduion trinii.** Asociación tipo: *Tremo micranthae-Guaduetum trinii.*

Especies características: las de las asociaciones.

Estructura y distribución: Comunidades de bambúes trepadores propias del valle del Iguaçú. Estas comunidades son vigorosas, pero no llegan a la densidad del *Passifloro-Chusqueion* de la Serra do Mar.

ESKUCHE (1984) reconoció en la provincia de Misiones (Argentina) una comunidad de *Solanum glandulosoleprosum* con *Trema micrantha, Celtis iguanea, Guadua trinii, Merostachys multiramea, Urera baccifera, Cecropia adenopus, Manihot flabellifolia, Acacia polyphylla, Dalechampia stipulacea, Pfaffia paniculata,* etc. que debe pertenecer también a esta alianza.

9.1.2.1. As. **Tremo micranthae-Guaduetum trinii.** Inventario tipo: 101. Otros inventarios: 97, 105.

Características: *Guadua trinii* (Nees) Rupr., *Solanum erianthum, Merostachys multiramea* Hack., *Urera baccifera* (L.) Gaud., *Cecropia adenopus* Mart. ex Miq., *Olyra glaberrima* Raddi, *Adenocalymma bracteatum* (Cham.) DC. *Aegiphylla verticillata* Vell., *Trema micrantha* (L.) Blume, *Piptocarpha angustifolia* Dusen, *Mikania glomerata* Spr., *M. hirsutissima* DC. var. *ursina* (Mart.) Baker, *Forsteronia pubescens* DC., *Gomphrena* sp.

Las comunidades de bambúes toman importancia, bajando de los Planaltos al valle del Iguaçú, a partir del Salto de Santiago.

9.1.3. Al. **Rubo erythrocladi-Lantanion camarae.**

Especies características: las de la asociación.

Estructura y ecología: Manto marginal leñoso de la selva mesófila de los Planaltos. Es una vegetación irregular en la que abundan los árboles de pocos metros de altura, los arbustos y las lianas. En total suele cubrir el 100 % del terreno y su altura oscila entre 4-5 y 10-12 m. En esta alianza los bambúes tienen poca importancia.

A diferencia de las comunidades arbustivas de los *Baccharidetalia,* esta vegetación hace disminuir apreciablemente la luminosidad a nivel del suelo, pero la sombra que produce es

irregular, con alternación de áreas sombrías y otras más o menos iluminadas. A 1-2 m de altura la luz ya es suficiente en muchos lugares para la vida de las especies heliófilas o, quizá mayoritariamente, de media sombra que forman la comunidad.

Este parece el ambiente más apropiado para el desarrollo de *Araucaria angustifolia* en sus primeros años. Es frecuente encontrar en esta vegetación *pinheiros* de 1-5 m de altura, los cuales faltan prácticamente por completo en el bosque sombrío vecino. Otros muchos árboles de la selva climácica parece que tienen su desarrollo inicial también dentro de esta vegetación *(capoeira, capoeirão).*

Un hecho notable es que el *Rubo-Lantanion* contiene pocos vegetales espinosos. Ello le separa de las comunidades de manto marginal de las tierras holárticas. Carece también de hojas cortantes como las de las espesuras de bambúes. El paso del hombre es obstaculizado más por los troncos y el tejido de ramas de las lianas que por otra causa. Ello puede hacer pensar que la presión selectiva ejercida por los animales herbívoros no ha sido muy intensa sobre estas comunidades. Pero no es fácil ver por que en los Planaltos, donde la selva entra en contacto con la sabana *(campo)* la presión de los herbívoros haya tenido que ser más débil que en la zona de la selva pluvial, donde domina el manto marginal de bambúes trepadores, aparentemente adaptados a resistir la acción de los animales. Naturalmente, las causas pueden ser muy complejas y perderse en la lejanía de los tiempos geológicos.

El *Rubo-Lantanion* parece muy diversificado, pero, de momento, solo hemos reconocido una asociación:

9.1.3.1. As. **Rubo erythrocladi-Lantanetum camarae.** Inventario tipo: 34. Otros inventarios: 35, 75.

Características: *Baccharis dentata* (Vell.) G.M. Barroso, *Chamaecrista gracilis* (Kunth) Pittier, *Lantana camara* L., *Lonicera japonica* Thunb. (introducida), *Miconia australis, Pavonia sepium* St.-Hil., *Rhamnus sectipetala* Mart., *Rubus erythroclados* Mart., *Sicyos* sp., *Symplocos uniflora* (Pohl) Benth., *Triumfetta semitriloba* L., *Vernonia platensis* (Spreng.) Less., *Xilosma ciliatifolium* (Clos) Eichl.

Distribución: Comunidad observada en los Planaltos primero y segundo.

10. Cl. **Cedrelo fissilis-Ocoteetea puberulae.** Orden tipo: *Araucario angustifoliae-Ocoteetalia puberulae.*

Características: *Aegiphila sellowiana* Cham., *Alchornea sidifolia* Müll. Arg., *A. triplinervia* (Spreng.) Müll. Arg., *Allophylus edulis* (St. Hil.) Radlk., *Alsophila* sp., *Anemopaegma chamberlaynii* (Sims.) Bur. et K. Schum., *Apuleia leiocarpa* (Jaeg.) Macbr., *Arrabidaea chica* (H. et B.) Verl., *Cabralea canjerana* (Vell.) Mart., *Calyptranthes concinna* DC., *Casearia decandra* Jacq., *C. sylvestris* Sw., *Cedrela fissilis* Vell., *Citronella paniculata* (Mart.) Howard, *Cupania vernalis* Cam., *Euterpe edulis* Mart., *Fagara rhoifolia* (Lam.) Engl., *Ilex theezans* Mart., *Inga marginata* Willd., *Jacaranda micrantha* Cham., *Lonchocarpus leucanthus* Burk., *Luehea divaricata* Mart., *Machaerium stipitatum* (DC.) Vog., *Matayba elaegnoides* Radlk., *Ocotea puberula* (Nees et Mart.) Nees, *Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan (=*Piptadenia rigida* Benth.), *Prunus brasiliensis* (Cham. et Schlecht.) Dietr., *Rapanea ferruginea* (Ruiz et Pav.) Mez, *Roupala cataractarum* Sleum., *Sapium glandulatum* (Vell.) Pasc., *Schinus terebinthifolius* Rad., *Sebastiania brasiliensis* Spreng., *S. klotschiana* Müll. Arg., *Sloanea lasiocoma* K. Schum., *Sorocea bonplandii* (Baill). Burger, Lanj. et Boer, *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman, *Vernonia diffusa* (Clos) Eichl. y las de las unidades inferiores.

Comparando nuestros datos con los, mucho más exhaustivos, publicados por VELOSO y KLEIN (1957, 1959) sobre la selva pluvial marítima de Santa Catarina y los que suministran RAMBO (1956), ESKUCHE (1984) y, sobre todo, STUTZ DE ORTEGA (1983-1990) sobre el alto valle del Iguaçú, se aprecia la gran riqueza y complejidad de estas selvas.

Existe evidentemente un cierto grado de afinidad florística entre todas ellas, expresado por un grupo considerable de especies comunes a todas o a una parte de las mismas (Serra do Mar-Iguaçú, Serra do Mar-Planaltos, Planaltos-Iguaçú). Las plantas que consideramos características de la clase están, en general, en una de estas situaciones. Pero las diferencias entre las selvas de las distintas regiones son también de gran magnitud, por lo que es posible que, cuando se disponga de un mejor conocimiento del conjunto, resulte conveniente dividir la clase de los *Cedrelo-Ocoteetea* en dos partes (por un lado las selvas mesófilas de los Planaltos (cl. *Cedrelo-Ocoteetea* s. str.) y por otro las selvas más termófilas de la Serra do Mar y del valle del Iguaçú; o quizá sea más representativo separar con la categoría de clase los tres órdenes que distinguimos aquí.

La selva mesófila semidecidua del interior del estado de São Paulo, sometida a un clima más seco en invierno que el del Paraná, parece que tiene una composición florística muy diferente (cf. MARTINS 1982) y que, probablemente, debe incluirse en una clase distinta.

10.1. Ord. **Araucario angustifoliae-Ocoteetalia puberulae.** Alianza tipo: *Araucario angustifoliae-Ocoteion puberulae.*

Características: las de las unidades inferiores.

Estructura: los bosques de los *Araucario-Ocoteetalia* comprenden árboles de fisionomía muy variada:

Los árboles laurifolios son importantes, pero no predominan de manera clara. *Araucaria angustifolia* es un laurifolio o, quizá mejor, un esclerofilo.

Árboles mesomorfos de hoja plana, delgada (o sea, leptofilos), persistente, unas veces simple y otras compuesta, de tamaño variable, algunas veces grande, pero en la mayoría de los casos mediano, son abundantes.

Hay también árboles mesomorfos de hoja caduca que cae en invierno (meses de mayo y junio). La proporción de caducifolios varía según los casos. Prácticamente nulos en la selva pluvial de la Serra do Mar, puede ser de un 10-20 % en los Planaltos.

Por el tamaño, *Araucaria* y algunas otras especies poco abundantes superan fácilmente 30 m.

La mayoría de los árboles alcanzan 20-30 m.

No son raros árboles pequeños, de 10-12 m.

Las lianas, los arbustos y las hierbas no suelen ser abundantes. La vegetación epifítica tiene, en cambio, gran desarrollo, exceptuados algunos lugares del tercer Planalto en que, bajo un clima continental y frío en invierno, el número de especies y de individuos disminuye.

10.1.1. Al. **Araucario angustifoliae-Ocoteion puberulae.** Asociación tipo: *Araucario angustifoliae-Ocoteetum puberulae.*

Especies características: las de las asociaciones.

Estructura, ecología y distribución: Selva mesófila de los Planaltos.

10.1.1.1. As. **Araucario angustifoliae-Ocoteetum puberulae.** Inventario tipo: 30. Otros inventarios: 24, 31, 85, 95. También corresponden en gran parte a esta asociación las listas de las págs. 108-113.

Características: *Acacia nitidifolia* Speg., *Aechmea distichantha* Lem. var. *schlumbergeri* E. Morr. ex Mez, *Bernardia pulchella* (Baill.) Müll. Arg., *Britoa guasumifolia* (Camb.) Berg, *Calycorectes riedelianus* Berg, *Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) Berg, *Celtis triflora* (Kl.) Miq., *Cuspidaria pterocarpa* DC., *Dasyphyllum tomentosum* (Spr.) Cabr., *Erythroxylum deciduum* St.-Hil., *Eugenia involucrata* DC., *E. uniflora* L., *Fagara kleinii* Cowan, *Ilex dumosa* Reiss., *I. paraguariensis* St.-Hill., *Jacaranda puberula* Cham., *J. semiserrata* Cham., *Lafoensia pacari* St.-Hil., *Lamanonia speciosa* (Camb.) L.B. Smith, *Mikania burchelii* Baker, *Myrcia hatschbachii* Legr., *M. obtecta* (Berg) Kiaersk., *Myrciaria* sp., *Ocotea bicolor* Vall., *O. porosa*

(Nees) L. Barroso, *O. tristis* Mart., *Oplismenus hirtellus* (L.) Beauv., *Oreopanax fulvum* E. March., *Passiflora actinia* Hock., *Petiveria alliacea* L., *Piptadenia* sp., *Pteropteris* sp., *Rollinia rugulosa* Schlecht., *Sloanea monosperma* Vell., *Smilax spinosa* Mill., *Spathicarpa hastifolia* Hook., *Thelypteris rivularioides* (Fée) Abbiati, *Vitex megapotamica* (Spreng.) Mold.

Estructura, ecología, distribución y variabilidad: El *Araucario-Ocoteetum* es el bosque principal, probablemente la clímax, de los Planaltos.

En los alrededores de Curitiba la selva mesófila, que constituye masas aisladas (*capões*), presenta diversas variantes, aún no estudiadas en detalle:

a) Variantes con *Araucaria*

b) Variantes sin *Araucaria*

c) Variantes con estrato herbáceo casi nulo

d) Variantes con *Oplismenus, Panicum millegrana,* etc. (gramíneas decumbentes de hoja lanceolada). Influencia del hombre y los animales.

e) Variantes húmedas del fondo de los valles.

Según IMAGUIRE (1979-80) en otoño la pérdida del follaje de las especies caducifolias aumenta la luminosidad en el interior del bosque (hecho observado por los artistas pintores de Curitiba) y ello permite la germinación de los árboles que en la fase juvenil necesitan luz: *Luehea, Erythroxylum, Casearia, Erythrina, Guettarda,* etc.

Araucaria necesita mucha luz, por ello germina en el *Rubo-Lantanetum* y comunidades semejantes, que no sobrepasen mucho 3 m; después se hace dominante y recibe plena luz. Necesita también suelo profundo y bastante húmedo.

Hemos reconocido la asociación *(sensu lato)* en los tres Planaltos.

El bosque de *Araucaria* de Rio Grande do Sul descrito por WAECHTER, CESTARO y MIOTTO (1984) parece ser una asociación próxima. En él, además de *Araucaria angustifolia,* se encuentran *Matayba elaeagnoides, Sloanea monosperma, Sebastiania brasiliensis, Casearia decandra, Rollinia rugulosa,* etc. En dicho bosque los autores citados distinguen un estrato superior de 20-30 (35) m, un estrato arbóreo inferior, de 5-20 m, estrato arbustivo, de 1-5 m, y estrato herbáceo (donde hay pastoreo), de 0-1 m. Los epífitos son poco abundantes *(Polypodium squamulosum, P. hirsutissimum, Tillandsia usneoides).*

10.2. Ord. **Piptadenio rigidae-Nectandretalia megapotamicae,** Alianza tipo: *Piptadenion rigidae-Nectandrion megapotamicae.*

Características: las de las unidades inferiores.

Estructura, ecología y distribución: Selva mesófila del valle del Iguaçú.

10.2.1. Al. **Piptadenio rigidae-Nectandrion megapotamicae.** Asociación tipo: *Piptadenio rigidae-Nectandretum megapotamicae.*

Características: las de las unidades inferiores.

10.2.1.1. As. **Piptadenio rigidae-Nectandretum megapotamicae.** Inventario tipo: STUTZ DE ORTEGA 1987, tabla. 1A, Candollea 42: 212-214. Otros inventarios: 99, 102, 110.

Características: *Bastardiopsis densiflora* (Hook. et Arn.) Hassler, *Diatenopteryx sorbifolia* Rdalk., *Dicksonia sellowiana, Didymopanax* sp.,*Guarea macrophylla* Vahl, *Jacaranda micrantha* Cham., *Machaerium* sp., *Holocalyx balansae* Mich., *Patagonula americana* L., *Rauwolfia sellowii* Müll. Arg., etc.

Estructura, ecología y distribución: Una comunidad de *Parapiptadenia rigida* y *Nectandra megapotamica,* con *Aspidosperma polyneuron, Peltophorum dubium, Cedrela fissilis, Diatenopteryx sorbifolia, Balfourodendron riedelianum, Ocotea puberula, O. diospyrifolia* y *Patagonula americana* fue descrita sumariamente por ESKUCHE (1984), que considera que es la clímax del valle del Iguaçú. Las palmeras *Euterpe edulis* y *Syagrus romanzoffiana* están presentes también en los bosques de dicha zona.

STUTZ DE ORTEGA (1983-1990) ha estudiado detenidamente selvas semejantes. Según sus datos, los estratos arbóreos y arbustivo comprenden un centenar de especies (véase pág. 145-146).

10.3. Ord. **Euterpo edulis-Sloanetalia guianensis.** Alianza tipo: *Euterpo edulis-Sloaneion guianensis.*

Especies características: *Cryptocarya moschata* (Nees) Mez, *Geonoma gamiova* Barb. Rodr., *Gomidesia spectabilis* (DC.) Berg. *Mollinedia uleana* Perkins, *Ocotea catharinensis* Mez, *Psychotria suterella* Müll. Arg., *Rheedia gardneriana* Tr. et Pl., *Sloanea guianensis* (Aubl.) Berg, etc.

Estructura y distribución: Selva pluvial de la Serra do Mar, conocida desde el nivel del mar hasta 700-800 m de altitud. Hacia el sur se extiende hasta el estado de Santa Catarina, en el que se empobrece rápidamente (VELOSO y KLEIN 1959:13-15).

10.3.1. Al. **Euterpo edulis-Sloaneion guianensis.** Asociación tipo: *Ocoteetum catharinensis* Veloso et Klein 1959.

Especies características: las del orden y las de las unidades inferiores.

Estructura y variabilidad: en el estado de Santa Catarina VELOZO y KLEIN (1957-59) han descrito varias comunidades silváticas, principalmente:

Ocoteetum catharinensis. Inv. tipo: Sellowia 10 (XI): 28, Com. do Ribeirão do Ouro (zon. «A»). Esta asociación, según los autores la clímax del país, presenta como dominantes y subdominantes: *Ocotea catharinensis* Mez, *Sloanea guianensis* (Aubl.) Berg, *Torrubia olfersiana* (Lk., Kl. et Otto) Standl., *Calyptranthes strigipes* Berg, *Cryptocarya moschata* Nees et Mart., *Alchornea triplinervia* (Spreng.) Müll. Arg., *Euterpe edulis* Mart., *Bathysa meridionalis* Sm. et Downs, etc. Entre sus características territoriales parece que se cuentan: *Ocotea aciphylla* (Nees) Mez, *O. pretiosa* (Nees) Mez, *Vantanea contracta* Urb., *Byrsonima ligustrifolia* Juss., *Geonoma schottiana* Mart.

En la asociación han sido observadas 136 especies, y en una superficie de unos 2000 m^2, algo superior al área mínima, se anotan unas 90 especies de árboles, 16 de arbustos, 3 de palmeras, 4 de helechos arborescentes y 1 geófito.

Al parecer el *Ocoteetum catharinensis* es la clímax del área de selva pluvial de Santa Catarina, y se desarrolla sobre suelos no inundables.

En terreno de *várzea,* largo tiempo inundado, el *Ocoteetum* es reemplazado por el *Euterpo edulis-Tabebuietum umbellatae* Velozo et Klein 1959 (inv. tipo: Sellowia 10 (XI): 76, Com. de São Pedro). Entre sus características locales están: *Tabebuia umbellata (*Sond.*)* Sandw., *Inga affinis* DC., *Ficus organensis* (Miq.) Miq., *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman, *Bactris lindmaniana* Dr.

El árbol dominante, *Tabebuia,* pierde la hoja en invierno. Un inventario de más de 4000 m^2 reúne entre 60 y 70 especies, principalmente fanerófitos.

En nuestra rápida visita a la Serra do Mar del Paraná hemos observado las comunidades silváticas siguientes:

10.3.1.1. As. **Euterpo edulis-Alchorneetum triplinerviae.** Inventario tipo: 14.

Características locales: *Alchornea triplinervia* (Spreng.) Müll. Arg., *Attalea dubia* (Mart.) Burr., *Calyptranthes grandifolia* Berg, *Dahlstedtia pinnata* (Benth.) Malme, *Marlierea tomentosa* Camb., *Rheedia gardneriana* Pl. et Tr., *Sorocea bonplandii* (Baillon) Burger, Lang et W. Boer.

Es la selva principal de la zona litoránea de la Serra do Mar.

10.3.1.2. As. **Cabralio canjeranae-Psychotrietum nudae.** Inventario tipo: 15.

Características locales: *Bathysa meridionalis* Smith et Downs, *Calathea* sp., *Eugenia stigmatosa* DC., *Geonoma* sp. *Helosis cayennensis* Sprengel, *Mandevilla atroviolacea* (Sta-

delm.) Woods., *Miconia barbinervis* (Benth.) Triana, *Myrceugenia* sp., *Psychotria nuda* (C. et S.) Wawra, *Vernonia puberula* Less.

Selva climácica de las altitudes medias de la vertiente marítima de la Serra do Mar (400-800 m).

10.3.1.3. **Caseario sylvestris-Cabralietum canjeranae.** Inv. tipo: Inventario tipo: 17.

Características locales: *Dicksonia sellowiana* (Pr.) Hook., *Erythrina* sp., *Nectandra megapotamica* (Spr.) Mez.

Comunidad de los lugares especialmente húmedos, dentro del dominio del *Cabralio-Psychotrietum nudae.*

CONCLUSIONES FITOGEOGRÁFICAS

O. de Bolòs, A.C. Cervi, G. Hatschbach

Los distintos territorios del mundo pueden caracterizarse en el aspecto fitogeográfico sobre todo a base de dos criterios: el criterio fisionómico, que se apoya en el estudio de las formaciones vegetales y, en primer lugar, de las formaciones climácicas, y el criterio florístico, basado en el análisis corológico de las floras y las comunidades de los distintos países.

Las formaciones vegetales, definidas por las formas vitales dominantes y por la estructura de la vegetación, reflejan sobre todo las particularidades del ambiente actual y, en primer término, del clima. Ello facilita la comparación de países lejanos sometidos a climas semejantes. La utilidad de su estudio es indiscutible cuando se pretende obtener síntesis generales de la vida vegetal en el conjunto de la Tierra o en áreas geográficas muy extensas y de flora poco conocida.

Cuando se pasa a tomar en consideración los táxones se nos dibujan unidades territoriales más precisas, que no siempre coinciden de modo exacto con las unidades fisionómicas. La diferenciación de áreas dotadas de conjuntos florísticos particulares obedece a causas complejas, entre las que la influencia del ambiente ecológico es ciertamente la más importante, pero va acompañada de razones de otra índole, histórico-geográficas, en primer lugar la accesibilidad de los diferentes espacios por las diversas floras que han existido en el mundo. El reconocimiento de las áreas en que la flora y las comunidades vegetales se mantienen homogéneas en mayor o menor grado es uno de los objetivos principales de la Fitogeografía. A través de él puede obtenerse luz no solo sobre las particularidades ecológicas de cada país, sino también acerca de la historia y desarrollo de la vida en nuestro planeta.

Para describir y comparar metódicamente las diferentes áreas caracterizadas florísticamente se emplean unidades territoriales de distintos niveles: reinos florales, regiones, provincias, etc.

Los reinos son las unidades más amplias. En el interior de cada uno de ellos las floras y la vegetación pueden ser muy variadas, pero derivan todas de una base florística común. Ello viene expresado por los resultados del estudio paleobotánico y, ante todo, por la afinidad de los táxones superiores; familias y géneros.

La región es mucho más homogénea por su flora y vegetación. Una definición muy clara, aceptada por gran parte de los fitogeógrafos actuales, es la que la caracteriza por el predominio en su interior de un flora formada mayoritariamente por especies endémicas, es decir, por especies cuya área se limita a la región o supera poco sus límites.

Las regiones fitogeográficas se dividen en provincias, cada una de las cuales posee un lote numeroso, pero no mayoritario, de especies propias. Pueden tener también grupos de especies diferenciales, irradiación de la flora de tierras vecinas.

Si tratamos de apreciar cual es el significado fitogeográfico del Paraná de acuerdo con estos criterios, la cuestión se presenta como sigue:

En el aspecto fisionómico el Paraná, en su conjunto, pertenece al área de las selvas pluviales, tal como aparece en el mapa de la vegetación mundial de DIELS, reproducido con algunas modificaciones en el *Lehrbuch der Botanik* de STRASBURGER, ed. 31, de 1978. Si se quiere precisar algo más, es conveniente separar los Planaltos y el valle medio del Iguaçú de esta zona e incluirlos en la zona de las selvas mesófilas semiperennifolias (selvas pluviales tropicales semiperennifolias, *Halbimmergrüne tropische Regenwälder,* en el sentido de WALTER 1962, 1979).

Naturalmente, ello sería así de ser verdad la interpretación que aquí admitimos, según la cual la clímax de los Planaltos es forestal. En otro caso, si la vegetación principal de los Planaltos, en estado natural, fuese el *campo,* habría que reunirlos a la zona de las sabanas tropicales y subtropicales, la cual en el Brasil resultaría ciertamente muy heterogénea en el aspecto climático. Lo que sí nos parece muy alejado de la realidad es como ya hemos dicho antes (pág. 148), reunir los Planaltos con las montañas del hemisferio septentrional en que predomina el bosque aciculifolio. La existencia de poblaciones de *Araucaria angustifolia* no es razón suficiente para justificar tal interpretación, opuesta a todo lo que sabemos de la vegetación del país.

Si no nos limitamos a la simple fisionomía y tratamos de profundizar más, atendiendo a las especies que integran la flora y las comunidades vegetales, la cuestión se presenta más complicada.

La mayoría de los autores consideran que América del Norte, junto con Europa, el Asia al norte del Himalaya y el África septentrional constituyen un único reino floral, el reino holártico. En cambio, suelen admitir que las diferencias florísticas entre América del Sur y el África intertropical, continentes que se separaron entre sí mucho antes que América del Norte y Eurasia, son tan grandes que ello justifica la distinción de dos reinos: neotropical y paleotropical.

No vamos a discutir ahora estas interpretaciones, pero sí observaremos que a nivel de familias y de géneros las afinidades entre América del Sur y la región guineana de África son muy apreciables.

De acuerdo con las ideas admitidas por la mayoría de los tratados de Fitogeografía, América del Sur se reparte entre dos reinos florales: el reino neotropical y el reino antártico.

OBERDORFER (1960) opina que no sólo pertenece al reino Antártico la región del sur de Chile (dominio de la selva laurifolia valdiviana y del bosque caducifolio, clases de los *Wintero-Nothofagetea* y de los *Nothofagetea pumilionis-antarcticae* respectivamente), sino también la región del centro de Chile (dominio de la selva esclerofila de los *Lithraeo-Cryptocaryetea*) y la región patagónica (dominio de la pradera). Por otro lado reconoce que aun en la selva laurifolia valdiviana «al lado de especies de origen y área claramente antárticos *(Nothofagus, Aristotelia),* hay una serie de otras especies de *origen* indudablemente tropical» (p. 76).

La interpretación de OBERDORFER se opone a la sostenida por FIRBAS (in STRASBURGER), por WALTER (1954) y por otros muchos fitogeógrafos que, atendiendo a las afinidades corológicas de las especies principales, consideran la región centrochilena de los esclerofilos como parte del reino neotropical.

No nos es posible, en este momento, tomar una posición respecto a la cuestión, crítica, de los límites del reino Antártico en América del Sur. Algunos hechos, pero, resultan evidentes:

1.º La flora y la vegetación del Paraná son, sin lugar a ninguna duda de carácter neotropical. Los táxones de afinidad antártica (*Araucaria, Drimys,* etc.) son sólo una exigua minoría en los Planaltos. Ello es así, aunque quizá en algunos puntos montañosos de condiciones extremas la proporción de representantes del elemento antártico y andino pueda ser algo mayor, como parece desprenderse de la lista de una veintena de especies de tal carácter,

acompañantes de *Araucaria,* que publica RAMBO (1956:210-211), quien afirma que podría extenderla hasta un centenar de táxones.

2.º Una gran parte de los géneros representados en las comunidades chilenas de los *Lithraeo-Cryptocaryetea* son de afinidad más tropical que austral. La inclusión de la región centrochilena en el reino antártico (OBERDORFER 1960:5) merece pues ser discutida con cuidado.

3.º A nivel de géneros, la afinidad entre el Paraná y las regiones de Chile central y meridional estudiadas por OBERDORFER es muy escasa.

4.º No se ha producido en el Paraná la entrada masiva de plantas pratenses y ruderales europeas que OBERDORFER observó en Chile central y meridional. Cierto que, sobre todo en los *Ruderali-Manihotetea* existe una cierta proporción de especies exóticas, pero muchas de ellas son de origen tropical. Las europeas (*Foeniculum, Trifolium repens, Rumex obtusifolius,* etc.) ocupan una posición más bien secundaria.

5.º Las comunidades del Paraná y de Chile central y meridional son profundamente diferentes, de modo que las unidades superiores (clases) son casi todas distintas:

Paraná	**Chile C**	**Chile S**
	Vegetación forestal	
Cedrelo-Ocoteetea (selva pluvial y mesófila) *Lantano-Chusqueetea* (manto marginal)	*Lithraeo-Cryptocaryetea* (selva esclerofila) *Wintero-Nothofagetea* (bosque húmedo no climácico) *Salicetea chilenae* (comunidad arbustiva de ribera)	*Wintero-Nothofagetea* (selva laurifolia) *Nothofagetea pumilionis-antarcticae* (bosque caducifolio)
	Vegetación heliófila, arbustiva o pratense	
Andropogono-Baccharidetea (vegetación sabanoide)	*Gutierrezeo-Trichoceretea* (matorral de tipo *brolla*) *Chaetanthero-Vulpion* (prado terofítico) *Molinio-Arrhenatheretea* (prado húmedo; en gran parte especies europeas)	*Empetro-Pernettyetea* (matorral tipo *landa*) *Molinio-Arrhenatheretea* (prado húmedo; en gran parte especies europeas)
	Vegetación herbácea higrófila	
Xyrido-Typhetea (vegetación helofítica) *Phragmitetea* (comunidades fragmentarias, introducidas)	*Phragmitetea* (vegetación helofítica)	*Phragmitetea* (vegetación helofítica) *Nanojuncetea australis* *Littorelletea australis* *Caltho-Ouirisietea* (vegetación fontinal) *Jussieuetea* *Myrteolo-Sphagnetea* (turberas)
Pistio-Eichhornietea (vegetación flotante)	*Lemnetea* (vegetación flotante)	*Lemnetea* (vegetación flotante)

Paraná	Chile C	Chile S
	Vegetación epifítica y rupícola	
Polypodio-Tillandsietea		
	Vegetación ruderal y arvense	
Ruderali-Manihotetea	*Ruderali-Secalietea*	*Ruderali-Secalietea*

Si la pertenencia de la totalidad del Paraná al reino neotropical queda clara, es más difícil determinar, aplicando criterios racionales y objetivos, su situación dentro del complejo mosaico de regiones fitogeográficas, aun poco conocidas, que constituye dicho reino.

Sólo un estudio detenido de los hechos permitirá dar a esta cuestión una respuesta que corresponda verdaderamente a la realidad.

¿Cuál es el área geográfica del núcleo mayoritario de especies que constituyen la flora del Paraná y, en especial, de aquellas que integran la selva climácica?

Si la respuesta fuese que la mayoría de las especies tienen un área limitada a la zona forestal del sur del Brasil, podría pensarse en la existencia de una región fitogeográfica paranaense, como división de primer orden del reino neotropical. Habría que ver, en este caso, si, como suponemos, la diferencia entre los Planaltos y las tierras más cálidas del este y del oeste es de nivel relativamente secundario o no.

En otro caso, si la mayoría de las especies de las selvas climácicas del Paraná tiene un área mucho más extensa que el sur del Brasil, ello habría que interpretarlo en el sentido de que el territorio del Paraná no constituye una región fitogeográfica especial y que debe relacionarse, por lo tanto, con alguna de las tierras vecinas.

Según parece el clima y la flora cambian rápidamente tanto si se va hacia las tierras continentales situadas más al norte (región centrobrasileña, de los *campos),* como cuando se pasa, hacia el sur, a la región pampeana de las praderas templadas o hacia el oeste, a las selvas secas del Chaco.

La afinidad de clima, flora y vegetación parece que es bastante mayor con respecto a toda la zona atlántica del Brasil, que se extiende desde Pernambuco a Rio Grande do Sul. Si una gran parte de las especies del Paraná estuvieran limitadas a esta zona, quizá habría que distinguir una región pernambuco-paranaense particular.

Los datos corológicos de que disponemos no son suficientes para permitirnos llegar a una conclusión.

Del estudio de DOMBROWSKI (1972) sobre los pteridófitos del Paraná resulta que aproximadamente un 50 % de las especies son neotropicales en sentido amplio y se extienden hasta la región caríbeo-amazónica, un 28 % son brasileñas meridionales, un 11 % penetran en las tierras del Brasil central, un 3 % son antárticas y un 2 % subcosmopolitas.

Creemos muy improbable que los resultados obtenidos para los pteridófitos, que se propagan por esporas, puedan generalizarse a otros grupos de plantas y, en especial, a los árboles de la selva.

La información que poseemos sobre la distribución geográfica general de las especies leñosas del Paraná es insuficiente para llegar a conclusiones con algún valor estadístico, pero de la comparación de algunas listas puntuales parece desprenderse que la proporción de especies del Paraná que alcanzan las proximidades del ecuador es escasa, aunque en las selvas de las tierras bajas atlánticas y del valle del Iguaçú no debe ser inferior al 5 %, mientras en los Planaltos parece muy reducida. En cuanto al número de géneros que se extienden hasta las tierras amazónicas, parece superar el 50 % en la selva atlántica y ser un poco más bajo en la de los Planaltos y del Iguaçú.

No parece pues que la idea de una gran región caríbeo-amazónica, extendida de modo más o menos discontinuo desde México o desde la Florida hasta el sur del Brasil, en la que haría pensar un análisis corológico limitado a los pteridófitos, sea adecuada para expresar la gran complejidad de la flora y la vegetación neotropical.

BIBLIOGRAFÍA

BACKES, A. (1988). Condicionamento climático e distribuição geográfica de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. no Brasil. Pesquisas 39:5-39. São Leopoldo.

BOLÒS, O. de (1962). El paisaje vegetal barcelonés. Barcelona.

BOLÒS, O. de (1967). Comunidades vegetales de las comarcas próximas al litoral situadas entre los ríos Llobregat y Segura. Mem. R. Acad., Ciènc. Barcelona 724.

BOLÒS, O. de (1988). Irradiacions tropicals dins la vegetació nitròfila mediterrània. Acta Bot. Barcin. 37:25-31. Barcelona.

BOLÒS, O. de (1990). Fitocenología, estudio de comunidades de plantas. An. XXXVI Congr. Brasil. Bot. I: 5-21. Brasília.

BOLÒS, O. de & A.C. CERVI (1991). Observacions sobre estructura de la vegetació del Paranà (Brasil meridional). Miscl. E. Casassas: 57-60. Univ. de Barcelona (Bellaterra).

CAVASSAN, O., O. CESAR & F.R. MARTINS (1984). Fitossociologia da vegetação arbórea da reserva estadual de Bauru, Estado de São Paulo. Rev. Brasil. Bot. 7 (2):91-106.

CERVI, A.C. & L.T.O. DOMBROWSKI (1981). Bromeliaceae de um capão da floresta primária do Centro Politécnico de Curitiba (Paraná, Brasil). Fontqueria 9:9-11. Madrid.

CERVI, A.C., L.C.T. SCHIMMELPFENG & M. PASSOS (1987). Levantamento do estrato arbóreo do capão da Educação Física da Universidade Federal do Paraná-Curitiba, Paraná, Brasil. Est. Biol. 17:49-61. Curitiba.

CERVI, A.C., E.F. PACIORNIK, R.F. VIEIRA & L.C. MARQUES (1989). Espécies vegetais de um remanescente de floresta de araucária (Curitiba, Brasil); Estudo preliminar I. Acta Biol. Paran. 18:73-114. Curitiba.

CUATRECASAS, J. (1934). Observaciones geobotánicas en Colombia. Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat. 27. Madrid.

DOMBROWSKI, L.T.O. (1967). A vegetação do Capão da Imbuia. I. Araucariana, Bot. I: 1-18. Curitiba.

DOMBROWSKI, L.T.O. (1972). Coleção de Pteridophyta do Paraná. Araucariana, Bot. 2:1-30. Curitiba.

DOMBROWSKI, L.T.O. & Y.S. KUNIYOSHI (1972). Contribuição para o estudo da flora dos campos da região leste de Curitiba. I. Araucariana, Bot. 4:1-11. Curitiba.

EMBERGER, L., G. MANGENOT & J. MIÈGE (1950a). Existence d'associations végétales typiques dans la forêt dense equatoriale. C.R. séances Acad. Sc. 231:640-642. Paris.

EMBERGER, L., G. MANGENOT & J. MIÈGE (1950 b). Caractères analytiques et synthétiques des associations de la forêt équatoriale de Côte d'Ivoire. C.R. séances Acad. Sc. 231:812-814. Paris.

ESKUCHE, U. (1973), Pflanzengesellschaften der Küstendunen von Argentinien, Uruguay und Südbrasilien. Vegetatio 28:201-250. Den Haag.

ESKUCHE, U. (1984). Vegetationsgebiete von Nord-und Mittelargentinien. Phytocoenologia 12(2/3): 185-199. Stuttgart-Braunschweig.

FONTOURA DA SILVA JUNIOR E. & al. (1988). Citogenética e raça: um estudo em índios Kaingáng do Paraná. Acta Biol. Paran, 17:11-65. Curitiba.

GOLTE, W. (1983). Araukariensamen als Nahrungsgrundlage. Erdkunde 37:227-232. Bonn.

HOSOKAWA, T. (1954). On the Campnosperma forests of Kusaie in Micronesia with special reference to the community units of epiphytes. Vegetatio V-VI: 351-360. Den Haag.

HUECK, K. (1966). Die Wälder Südamerikas. Stuttgart.

HUECK, K. & P. SEIBERT (1981). Vegetationskarte von Südamerika. 2a. ed. Stuttgart-New York.

IMAGUIRE, N. (1979). Condições ambientais para a *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kze. Dusenia 11(3):121-127. Curitiba.

IMAGUIRE, N. (1979-80). Contribuição ao estudo florístico e ecológico da Fazenda esperimental do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná. 1-3. Acta Biol. Paran. 8/9:19-45, 47-72, 73-105. Curitiba.

KLEIN, R.M. & G. HATSCHBACH (1962). Fitofisionomia e notas sobre a vegetação para acompanhar a planta fitogeográfica do município de Curitiba e arredores (Paraná). Bol. Univ. Paran., Geogr. Fís. 4:1-29. Curitiba.

KNAPP, R. (1980). Die Vegetation der Bermudas-Inseln. II. Phytocoenologia 7:475-491. Stuttgart-Braunschweig.
LEBRUN, J. (1954). Sur la végétation du secteur littoral du Congo belge. Vegetatio V-VI: 157-160. Den Haag.
LÉONARD, J. (1952). Aperçu préliminaire des groupements végétaux pionniers de la région de Yangambi (Congo belge). Vegetatio III: 279-297. Den Haag.
MALAGARRIGA, R. (1981). Visión panorámica de la vegetación del Brasil. Collect. Bot XII: 111-118. Barcelona.
MARTINS, F.R. (1982). O balanço hídrico seqüencial e o caráter semidecíduo da floresta do Parque estadual de Vassanunga, Santa Rita do Passa Quatro (SP). Rev. Brasil. Estatist. 43 (170): 353-391. Rio de Janeiro.
MULLENDERS, W. (1954). Contribution à l'étude des groupements végétaux de la contrée de Goma-Kisenyi (Kivu-Ruanda). Vegetatio IV: 73-83. Den Haag.
NOBLE DE PRAT DE LA RIBA, A. (1989). Mi entrañable flora del Uruguay. Barcelona.
OBERDORFER, E. (1960). Pflanzensoziologische Studien in Chile. Flora et Vegetatio Mundi II. Weinheim.
RAMBO, B. (1956). Der Regenwald am oberen Uruguay. Sellowia 7:183-233. Itajaí.
RAMBO, B. (1960). Die europäischen Unkräuter in Südbrasilien. Sellowia 12:45-78. Itajaí.
REITZ, P.R. (1961). Vegetação da zona marítima de Santa Catarina. Sellowia 13:17-115. Itajaí.
RIVAS-MARTÍNEZ, S. & O. TOVAR (1983). Síntesis biogeográfica de los Andes. Collect. Bot. 14:515-521. Barcelona.
SCHULTZ, A.R. (1957). Some fitogeografical and fitological data from Rio Grande do Sul, Brazil. Vegetatio VII: 355-360. Den Haag.
SPICHIGER, R. et al. (1989-90). Contribución a la flora de la Amazonia peruana. Boissiera 43-44. Genève.
STRASBURGER, E. & al. (1978-1983). Lehrbuch der Botanik. 31 Aufl. 1978; 32 Aufl. 1983. Stuttgart-New York.
STUTZ DE ORTEGA, L.C. (1983-1990). Études floristiques de divers stades secondaires des formations forestières du Haut Parana (Paraguay oriental). Candollea 38, 39, 41, 42, 45. Genève.
SUSACH CAMPALANS, F. (1989). Caracterización y clasificación fitosociológica de la vegetación de sabanas del sector oriental de los Llanos centrales bajos venezolanos. Acta Biol. Venez. 12(3-6): 1-54. Caracas.
TÜXEN, R. (1952). Hecken und Gebüsche. Mitt. Geogr. Ges. Hamburg 50:85-117.
VELOZO H.P. & R.M. KLEIN (1957-1959). As comunidades e associações vegetais da mata pluvial do Sul do Brasil. Sellowia 8, 10. Itajaí.
WAECHTER, J.L., L.A. CESTARO & S.T.S. MIOTTO (1984). Vegetation types in the Ecological Station of Aracuri, Esmeralda, Rio Grande do Sul, Brasil. Phytocoenologia 12:261-269. Stuttgart.
WALTER, H. (1954). Grundlagen der Pflanzenverbreitung. II T. Arealkunde. Stuttgart.
WALTER, H. (1962). Die Vegetation der Erde in ökologischer Betrachtung. Bd. I. Die tropischen un subtropischen Zonen. Jena.
WALTER, H. (1979). Vegetation und Klimazonen. 4 Aufl. Stuttgart.
WALTER, H. & H. LIETH (1967). Klimadiagramm-Weltatlas. Jena.