



T. 2702

UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA
FACULTAD DE AGRONOMIA

FACULTAD DE AGRONOMIA



DEPARTAMENTO DE
DOCUMENTACION Y
BIBLIOTECA

**CARACTERIZACION FITOSOCIOLOGICA
DE UN BOSQUE DE QUEBRADA
SOBRE EL A° DEL POTRERO,
CUCHILLA NEGRA, DPTO. DE RIVERA**

DEPARTAMENTO DE
DOCUMENTACION Y
BIBLIOTECA

Por



FACULTAD DE AGRONOMIA

Mauricio BONIFACINO DE LEON
Mariana CATTANEO GIAMBIASI
Ludmila PROFUMO AGUIAR

DEPARTAMENTO DE
DOCUMENTACION Y
BIBLIOTECA



TESIS presentada como uno de
los requisitos para obtener el
título de Ingeniero Agrónomo.
(Orientación Forestal)

MONTEVIDEO
URUGUAY
1998

Tesis aprobada por:

Director:

Eduardo Marchesi

Carlos Brussa

Ivan Grela

Fecha:

Autores:

Mauricio Bonifacino De León

Mariana Cattaneo Giambiasi

Ludmila Profumo Aguiar

AGRADECIMIENTOS

A la empresa F.Y.M.N.S.A (Forestadora y Maderera del Norte S.A) por permitirnos la realización del trabajo y por facilitarnos la estadía y el acceso al lugar.

A las siguientes personas que colaboraron de una u otra manera con le ejecución del trabajo en sus diferentes etapas:

Lic. Eduardo Marchesi
Ing. Agr. Carlos Brussa
Ing. Agr. Ivan Grela
Ing. Agr. Primavera Izaguirre
Sra. Rosario Beyhaut
Ing. Agr. Rafael Escudero
Ing. Agr. MSc. Ana González
Ing. Agr. MSc. Stella Grun
Lic. Gabriela Speroni
Sr. Waldemar Vigo
Funcionarios de la empresa F.Y.M.N.S.A

TABLA DE CONTENIDOS

	Página
PAGINA DE APROBACION	i
AGRADECIMIENTOS	ii
LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES	v
I. INTRODUCCION	1
II. REVISION BIBLIOGRAFICA	2
A. INTRODUCCION	2
B. UBICACIÓN DEL URUGUAY EN EL CONTEXTO	3
FITOGEOGRAFICO REGIONAL	
C. CLASIFICACION DE FORMACIONES VEGETALES	4
D. FORMACIONES VEGETALES EN EL URUGUAY	4
<u>1. Formaciones vegetales leñosas</u>	5
a. Bosque de quebrada	5
b. Bosque serrano	6
c. Bosque ribereño	6
d. Matorrales	6
<u>2. Formaciones vegetales herbáceas</u>	7
a. Praderas	7
b. Pajonales	7
E. ESTUDIOS PREVIOS DE VEGETACION EN URUGUAY	7
<u>1. Relevamientos florísticos</u>	7
<u>2. Estudios fitosociológicos</u>	9
F. METODOLOGIA DE ESTUDIO DE LA VEGETACION	10
<u>1. Métodos fisonómicos</u>	10
<u>2. Métodos florísticos</u>	11
<u>3. Análisis de Vegetación</u>	14
a. Análisis horizontal	14
b. Análisis vertical	16
c. Comparación entre comunidades	18
III. DESCRIPCION GENERAL DEL AREA	19
A. UBICACIÓN	19
B. CLIMA	20
C. GEOLOGIA Y SUELOS	20
D. VEGETACION	20
IV. METODOLOGIA	22
A. CARACTERIZACIÓN DEL BOSQUE DE QUEBRADA	22
B. CARACTERIZACIÓN DE LAS FORMACIONES ANEXAS	26
C. IDENTIFICACION DE ESPECIES	28

<u>V. RESULTADOS Y DISCUSION</u>	29
A. BOSQUE DE QUEBRADA	29
<u>1. Caracterizacion fisonómica</u>	29
<u>2. Caracterizacion cuantitativa</u>	39
a. Determinación de tamaño de unidad muestral y del tamaño de muestra	39
b. Parámetros fitosociológicos	42
<u>3. Comparación con otros trabajos</u>	53
B. DESCRIPCIÓN FISIONOMICA DE LAS FORMACIONES ANEXAS	56
<u>1. Pradera I (asociada a basalto)</u>	56
<u>2. Pradera II (asociada a arenisca)</u>	57
<u>3. Matorral de <i>Baccharis dracunculifolia</i> y <i>Mimosa sprengelii</i></u>	58
<u>4. Matorral de <i>Eupatorium intermedium</i> y <i>Radlkoferotoma berroi</i></u>	58
<u>5. Matorral de <i>Baccharis</i> spp., <i>Calea clematidea</i> y <i>Croton cuchilla-nigrae</i></u>	59
<u>6. Matorral de <i>Baccharis dracunculifolia</i> y <i>Croton cuchilla-nigrae</i></u>	59
<u>7. Matorral de <i>Cunila incana</i>, <i>Baccharis</i> spp. y <i>Croton cuchilla-nigrae</i></u>	60
<u>8. Claros herbáceos</u>	60
<u>VI. CONCLUSIONES</u>	63
A. BOSQUE DE QUEBRADA	63
B. FORMACIONES ANEXAS	64
C. CONSIDERACIONES FINALES	64
<u>VII. RESUMEN</u>	66
<u>VIII. SUMMARY</u>	66
<u>IX. BIBLIOGRAFIA</u>	68
<u>X. ANEXO</u>	72

LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES

Página

CUADROS

CUADRO 5.1. Número de géneros, especies e individuos por familia relevados	32
CUADRO 5.2. Tamaño de muestra calculado en base a la consideración de tomar un porcentaje representativo del área a relevar	41
CUADRO 5.3. Parámetros Frecuencia (F %), Dominancia (D %), Abundancia (Ab %), IVI %, RN% e IVIA % para las especies halladas en la zona cumbre	42
CUADRO 5.4. Contribución de las especies de acuerdo al IVI% e IVIA% para la zona cumbre	44
CUADRO 5.5. Parámetros Frecuencia (F %), Dominancia (D %), Abundancia (Ab %), IVI %, RN (%) e IVIA % para las especies halladas en la zona cauce	47
CUADRO 5.6. Contribución de cada especie de acuerdo al IVI% e IVIA% para la zona cauce	49
CUADRO 5.7 : Lista de especies comunes a cumbre y cauce	52
CUADRO 5.8. Lista de especies exclusivas del cauce	52
CUADRO 5.9. Lista de especies exclusivas de la cumbre	51
CUADRO 5.10. Índice de Sorensen (%) para las distintas comunidades comparadas en la zona cauce	53
CUADRO 5.11. Valores absolutos de Abundancia (Ab) y dominancia (D) para las especies comunes para el Bosque de quebrada del A° Potrero (Com. 1) y el bosque de quebrada del A° Lunarejo (Com. 2) (Grela & Romero, 1996)	54
CUADRO 5.12. Índice de Sorensen (%) para las distintas comunidades comparadas en la zona cumbre	54
CUADRO 5.13. Especies exclusivas del bosque del A° Lunarejo (Brussa, et.al., 1993) y del bosque del A° del Potrero que suman más del 60 % del IVI correspondientes a la zona cumbre.....	55

FOTOS

FOTO 5.1. Panorámica del bosque del quebrada del A°del Potrero	29
FOTO 5.2 : Vista interior de la quebrada. Se aprecia el tamaño de los arboles y la espesa vegetación a ambos lados del cauce	30
FOTO 5.3. Vista interior característica de la zona cumbre	31
FOTO 5.4. Vista interior característica de la zona cauce	31
FOTO 5.5. Ejemplar de <i>Cinnamomum</i> spp. característico del dosel superior	34
FOTO 5.6. Ejemplar de <i>Cupania vernalis</i> característico del dosel inferior	35
FOTO 5.7. Ejemplar de <i>Lithraea molleoides</i> , característica de la zona cumbre	35
FOTO 5.8. Ejemplar de <i>Styrax leprosum</i> , característica de la zona cumbre	36
FOTO 5.9. Tapiz herbáceo compuesto mayoritariamente por <i>Ctenitis submarginalis</i> , típico de la zona cauce.....	37
FOTO 5.10. Tapiz herbáceo característico de la zona cumbre	37
FOTO 5.11. Vista panorámica de la Pradera I	57
FOTO 5.12. Vista panorámica del matorral de <i>Eupatorium intermedium</i> y <i>Radlkoferotoma berroi</i>	58
FOTO 5.13. Vista panorámica del matorral de <i>Baccharis dracunculifolia</i> y <i>Croton cuchilla-nigrae</i>	60
FOTO 5.14. Vista panorámica del claro herbáceo	61

GRAFICAS

GRAFICA 5.1. Participación de cada especie en el dosel superior, medida como el % de individuos de la especie j (n_j) sobre el total de individuos en el dosel	33
GRAFICA 5.2. Participación de cada especie en el dosel inferior, medida como el % de individuos de la especie j (n_j) sobre el total de individuos en el dosel	34
GRAFICA 5.3. Curva especies/área para zona "cumbre"	39

	Página
GRAFICA 5.4. Curva especies/área para zona "cauce"	39
GRAFICA 5.5. Curva especies/ n° de unidades muestrales para zona "cauce"	40
GRAFICA 5.6. Curva especies/ n° de unidades muestrales para zona "cumbre"	40
GRÁFICA 5.7. Frecuencia (F%), Dominancia (D %) y Abundancia (Ab %) relativas, para las diez especies que de acuerdo al IVI contribuyen más a la estructura del bosque en la zona cumbre	43
GRAFICA 5.8. Parámetro Regeneración natural (Rn %) de la zona cumbre para las 10 especies que de acuerdo al mismo resultaron ser las más importantes	45
GRAFICA 5.9. Distribución de clases diamétricas para la zona cumbre de las 10 especies más importantes de acuerdo al IVIA %	46
GRAFICA 5.10. Frecuencia (F%), Abundancia (Ab %) y Dominancia (D %) relativas, para las diez especies que de acuerdo al IVI contribuyen más a la estructura del bosque en la zona cauce	48
GRAFICA 5.11. Parámetro Regeneración natural (Rn %) de la zona cauce para las 10 especies que de acuerdo al mismo resultaron ser las más importantes	49
GRAFICA 5.12. Distribución de clases diamétricas para la zona cauce de las 10 especies más importantes de acuerdo al IVIA %	51

MAPAS

MAPA 3.1. La flecha señala la ubicación de la zona de estudio (Fuente: Carta Geográfica, Escala 1:500.000, SGM)	20
MAPA 5.1. Distribución de las formaciones anexas	62

I. INTRODUCCION

En las últimas décadas el mundo ha sido testigo de un importante esfuerzo en la conservación de sus recursos naturales, esfuerzo que sin embargo aún no es suficiente. En tiempos donde las presiones sobre el ambiente amenazan la integridad de los ecosistemas naturales, sobre todo de aquellos más frágiles, la implementación de programas que evalúen la importancia de los distintos ecosistemas al mismo tiempo que elaboren planes para el manejo de los mismos es una necesidad real en momentos en que el hombre comienza a entender a la naturaleza y su lugar en ella.

El Uruguay si bien no ha permanecido ajeno a ese movimiento mundial sobre la conservación de los recursos naturales, aún no ha logrado la implementación efectiva de medidas que garanticen esa protección. En este sentido la decisión sobre que áreas deben ser consideradas en primer término es de vital importancia.

Los estudios de vegetación proveen una herramienta fundamental para la determinación de los patrones de variabilidad y distribución de las especies vegetales de una región dada; asimismo proporcionan información acerca de la dinámica y evolución de las distintas comunidades vegetales. Es así que estos tipos de estudios constituyen la base sobre la que se construyen las estrategias de conservación de cualquier área natural.

Los bosques nativos o "montes" en la terminología regional, ocupan una reducida superficie, razón que acentúa el interés en su conservación.

La zona norte de nuestro país posee entre sus características más notables una serie de accidentes geográficos denominados quebradas, los cuales se ubican principalmente sobre los sistemas orográficos Cuchilla Negra y Cuchilla de Haedo. Las quebradas o grutas, constituyen depresiones notables del terreno a modo de pequeños cañones que sirven de refugio a un tipo de vegetación muy peculiar. La singularidad de este tipo de vegetación proviene de dos importantes cualidades: por un lado resalta el elevado número de especies presentes y por otro las características subtropicales de esta formación.

El objetivo del presente trabajo es la caracterización fitosociológica de un bosque de quebrada, incluyéndose también una caracterización cualitativa de las comunidades vegetales que acompañan al bosque dentro de la zona de estudio.

Este tipo de trabajos surge como una necesidad de ampliar los estudios sobre la vegetación del país, en particular de la zona norte, así como también contribuir al ajuste de metodologías adecuadas para el estudio de la vegetación nativa.

II. REVISION BIBLIOGRAFICA

A. INTRODUCCION

Existen dos términos relacionados que siempre son utilizados al momento de describir el componente vegetal de una biocenosis (asociaciones mixtas de vegetales y animales) : **flora y vegetación**. **Flora** es el listado de especies que ocupan una determinada área; **vegetación** "... es la resultante de la acción de los factores ambientales sobre el conjunto interactuante de las especies que cohabitan en un espacio continuo..." (Matteucci y Colma, 1982).

Los estudios de vegetación pueden ser enfocados desde dos puntos de vista: **fitogeográfico y fitosociológico**.

La biogeografía es la ciencia que estudia la distribución geográfica de los seres vivos. **No solo se limita a investigar las áreas geográficas de los distintos grupos de seres, sino que se ocupa también de las relaciones de éstos con el ambiente en que viven, es decir de las causas de su distribución geográfica, de las relaciones entre unos y otros seres y de las modificaciones ocurridas en su distribución a lo largo de la historia de la tierra (Cabrera y Willink, 1973). Cuando se considera únicamente el componente vegetal se habla de fitogeografía. Esta se ocupa exclusivamente del estudio de la distribución geográfica de las plantas.**

La Fitosociología es la ciencia que estudia las comunidades vegetales, y trata sobre las **agrupaciones de plantas, sus interrelaciones y su dependencia frente al ambiente vivo e inanimado. Comprende entonces la descripción, análisis y clasificación de las comunidades vegetales, su desarrollo, distribución espacial y las interrelaciones entre unas y otras (Braun-Blanquet, 1979; Matteucci y Colma, 1982).**

En la medida que los estudios fitosociológicos fueron avanzando, han surgido distintos términos para referirse a los tipos de vegetación característicos de cada lugar, como son **comunidad, asociación y formación** vegetal. Siempre ha existido confusión sobre el preciso significado de tales términos, utilizándose los mismos de manera indistinta al momento de referirse al componente vegetal de las biocenosis.

Dansereau (1951) citado por Matteucci y Colma (1982) define formación como..."un conjunto de comunidades o una unidad de vegetación, caracterizada por una estructura y una fisionomía dada...". Warming (1909) citado por Matteucci y Colma (1982) hace una precisión acerca de las diferencias entre formación y asociación, definiendo la primera como "una expresión de determinadas condiciones de vida y no relacionada con diferencias florísticas"; mientras que define asociación como "una comunidad florística determinada que forma parte de una formación".

Causton (1988) menciona dos objetivos fundamentales que persiguen los estudios de vegetación, por un lado, los que tienen como fin el mapeo y la descripción de las formaciones vegetales y por otro, aquellos con objetivos ecológicos donde se investigan las relaciones de las especies con el ambiente.

B. UBICACIÓN DEL URUGUAY EN EL CONTEXTO FITOGEOGRAFICO REGIONAL

Para la comprensión de la vegetación uruguaya es necesario hacer referencia a las características de las áreas fitogeográficas que rodean el país.

Siempre ha existido una concordancia entre los distintos autores (Castellanos y Perez-Moreau (1944); Del Puerto (1987); Chebataroff (1969); Cabrera y Willink (1973)) respecto a las características fitogeográficas del Uruguay. En este sentido, los mismos autores coinciden en señalar que la vegetación uruguaya está caracterizada por la predominancia de praderas compuestas fundamentalmente por gramíneas. También reconocen la presencia de bosques reducidos en su extensión a las márgenes de los ríos y arroyos. Sin embargo las diferencias han surgido cuando se ha intentado poner límites a las distintas áreas fitogeográficas reconocidas.

Castellanos y Perez-Moreau (1944) distinguen la Provincia Uruguaya, la cual comprende Uruguay, parte de la Mesopotamia argentina y región austral de Río Grande del Sur; separando la subprovincia Mesopotámica entre los ríos Uruguay y Paraná. Chebataroff (1969) por su lado, cambia la denominación de la Provincia Uruguaya por la de Provincia Uruguayense en razón de que la primera excede los límites del país. A su vez distingue dos zonas dentro de la Provincia Uruguayense: la Oriental (casi todo Uruguay y porción meridional de Río Grande) y la Occidental (Mesopotamia argentina).

Por último, Cabrera y Willink (1973) reúnen en una Provincia, a la que denominan Pampeana (Región Neotropical, Dominio Chaqueño), a la región de praderas bonaerenses y uruguayas (Ver Anexo, MAPA I) reconociendo cuatro distritos dentro de la mismas, uno de los cuales, el Uruguayense, se aproxima a la Provincia Uruguayense de Chebataroff. La vegetación dominante de la Provincia Pampeana es la estepa o pseudoestepa de gramíneas entre las que crecen otras especies herbáceas, sufrútices y arbustivas. Existen además numerosas comunidades edáficas, como selvas ribereñas empobrecidas de norte a sur, bosques y matorrales xerófilos, comunidades hidrófilas, halófitas, etc.

El territorio uruguayo se encuentra en una zona de transición entre zonas de clima seco y frío hacia el sur y cálido y húmedo hacia el norte, lo cual determina que el territorio se encuentre en el límite de distribución geográfica de muchas especies (Del Puerto, 1987). Esto último se encuentra directamente relacionado a las características de las zonas fitogeográficas circundantes, las cuales ejercen una fuerte influencia, en particular la Provincia Paranense (Dominio amazónico) y la del Espinal (Dominio Chaqueño).

La Provincia Paranense ejerce su influencia en el norte del país a través del río Uruguay y en las quebradas del noreste, determinando la presencia de especies tales como *Ocotea* spp., *Nectandra* spp., *Luehea divaricata*, *Tabebuia ipe*, *Peltophorum dubium*, etc. y formaciones vegetales con características subtropicales. Por otro lado, la influencia de la provincia del Espinal se manifiesta en el litoral oeste con la existencia de especies xerófilas (*Prosopis* spp., *Geoffroea decorticans*, *Aspidosperma quebracho-blanco*, *Trithrinax campestris*, etc.), conformando tipos particulares de vegetación, denominados algarrobales, espinillares, etc.

C. CLASIFICACION DE FORMACIONES VEGETALES

La gran variedad de formaciones vegetales existente hace prácticamente imposible la elaboración de una clasificación que incluya todas las variaciones presentes en una región determinada. Existen distintos sistemas de clasificación que intentan organizar la diversidad existente, considerando no solo caracteres derivados de la fisionomía de esas formaciones sino aquellos relacionados al comportamiento estacional de las mismas.

Los vegetales presentan formas particulares de desarrollo independientemente de la especie considerada. Una de las clasificaciones más difundidas en relación a esas formas de crecimiento es la de C. Raunkier; la misma se basa en el grado de protección de las yemas de renuevo durante la estación desfavorable, definiéndose así distintas formas biológicas vegetales (Cabrera y Willink, 1973).

A su vez, Cabrera y Willink (1973), presentan una aproximación general a la clasificación de las formaciones vegetales, definiendo grupos de acuerdo a la predominancia de una o más formas biológicas como ser árboles arbustos o hierbas. La designación de las distintas formaciones cambia con las regiones consideradas en cada caso.

D. FORMACIONES VEGETALES EN EL URUGUAY

En Uruguay son varios los autores que han contribuido al estudio de los distintos tipos de vegetación y que han presentado esquemas de clasificación de formaciones vegetales (Rosengurt, 1944; Chebataroff, 1969; Del Puerto 1969; Del Puerto, 1987). Estos autores consideran para la definición de las formaciones parámetros fisionómicos y aspectos relativos al ambiente; considerando algunos todas las formaciones presentes en el país, y subrayando otros sólo las formaciones herbáceas.

De los autores mencionados, Del Puerto (1987) es el que abarca todo el espectro de tipos de vegetación existentes en el país. Este autor reconoce la existencia de:

- a. Praderas
- b. Pajonales
- c. Arenales
- d. Palmares
- e. Bosques
- f. Algarrobales, espinillares y comunidades arbustivas
- g. Vegetación de bañados

De las formaciones vegetales que actualmente se reconocen en el país mencionadas anteriormente, se describirán someramente aquellas que se encuentran en el área de estudio: bosque de quebrada, bosque serrano, bosque ribereño, matorrales, praderas y pajonales.¹

¹ Consultar Grella y Romero (1996) para una revisión más detallada sobre las formaciones vegetales presentes en Uruguay

1. Formaciones vegetales leñosas

Las formaciones vegetales con predominancia de árboles, es decir lo que se conoce bajo el nombre de bosque indígena, o monte nativo en la terminología regional, cubre cerca del 3.5 % del territorio nacional (Carta Forestal del MGAP, 1980)², reuniendo entre especies arbóreas y arbustivas cerca de 300 (Marchesi, com. pers.). Se han propuesto varias hipótesis para explicar la situación del escaso porcentaje de área cubierta por bosques.

Del Puerto (1987) enfatiza sobre la gran influencia de la introducción de la ganadería en la reducción del área boscosa. Por otro lado, el mismo autor comenta que la ubicación del Uruguay en una zona intermedia entre vegetaciones boscosas y extensas praderas sería una razón para suponer que el aspecto de la vegetación uruguaya primitiva no se alejaría mucho en cuanto a la proporción actual de áreas boscosas y praderas. El mismo autor comenta que si bien las condiciones climáticas (temperatura adecuada y precipitaciones entre 1000 y 1300 mm anuales) permiten el desarrollo de una vegetación boscosa, los breves pero graves períodos de sequía derivados de la irregularidad de las lluvias afectan el desarrollo de las plántulas. El que las gramíneas se encuentren mejor adaptadas a ese tipo de condiciones hace suponer que la pradera fue el tipo de vegetación predominante

Marchesi (com. pers.) con otros argumentos arriba a conclusiones similares a las de Del Puerto (1987). Sostiene que la vegetación uruguaya probablemente haya consistido desde épocas pretéritas de praderas con escasa participación de bosques, basando sus deducciones en el número relativamente bajo de familias con un componente arbóreo mayoritario y el bajo número de especies dentro de esas familias.

a. Bosque de quebrada

Se trata de un tipo de bosque asociado a cursos de agua pero limitados en su desarrollo a las depresiones de terreno conocidas bajo el nombre de "grutas" o "quebradas", y a los valles escarpados existentes en las cuestas basálticas del noreste del país (Rivera y Tacuarembó) así también como en las formaciones geológicas predevonianas que ocurren en el departamento de Treinta y Tres. (IMM-Museo y Jardín Botánico, 1987).

Comúnmente, el bosque de quebrada observado desde las partes altas de la cuesta basáltica pasa inadvertido en el paisaje, ocupando las profundidades de las depresiones. Existen importantes variaciones en la estructura del bosque de quebrada que han llevado al reconocimiento de dos grandes zonas o "estratos topográficos", cauce de posición topográfica baja y cumbre de posición topográfica alta. (Brussa *et al.*, 1993). Este tipo de vegetación, particular del norte del país, podría ser definido como una selva subtropical empobrecida, ya que los parámetros que la definen (gran número de especies, varios doseles arbóreos, presencia de tapiz herbáceo de pteridófitas, y ocurrencia de lianas y epífitas) no alcanzaría los niveles característicos de una selva subtropical típica. (IMM-Museo y Jardín Botánico, 1987).

² No incluye Palmares

b. Bosque serrano

Los bosques serranos se desarrollan a lo largo de las serranías de este y norte del país, y a lo largo de la cuesta basáltica (Chebataroff, 1969). Se trata de bosques integrados por especies de hábito achaparrado y en general con caracteres xerófilos. Entre las especies más típicas se señalan *Lithraea brasiliensis*, *Rapanea* spp., *Scutia buxifolia*, *Allophylus edulis*, *Fagara* spp., *Citharexylum montevidense*, *Blepharocalyx salicifolius*, *Iodina rhombifolia*, etc. (Chebataroff, 1969); IMM-Museo y Jardín Botánico, 1987).

c. Bosque ribereño

Son franjas de vegetación arbórea que acompañan los cursos de agua, cuyo ancho depende de las condiciones edáficas y topográficas del lugar. Es posible distinguir tres zonas paralelas al curso, zona inmediata al curso de agua, caracterizada por especies netamente higrófilas; zona intermedia, menos húmeda, donde aparecen especies subxerófilas y xerófilas y zonas más alejadas donde aparecen las especies más xerófilas. En este tipo de bosque ocurren dos claros estratos, el herbáceo y el arbóreo. (Chebataroff, 1969; Del Puerto, 1987)

Existe una marcada zonación geográfica en cuanto a la composición florística y a los tamaños relativos de los componentes específicos de estos montes a lo largo de todo el país. La zona NW que comprende los bosques de la porción media y superior del Río Uruguay y sus afluentes están caracterizados por una gran riqueza florística; entre los integrantes exclusivos de esa zona se mencionan "Arbol de Artigas" (*Peltophorum dubium*), "Lapacho" (*Tabebuia ipé*), "Ingá" (*Inga uruguensis*), Timbó (*Enterolobium contortisiliquum*), Lapachillos (*Lonchocarpus nitidus* y *Poecilanthe parviflora*). En la región al Sur del Río Negro los bosques son más empobrecidos desde el punto de vista florístico a la vez que se presentan más achaparrados y no tan vigorosos. (Chebataroff, 1969; IMM-Museo y Jardín Botánico, 1987).

d. Matorrales

Este tipo de formación vegetal, se halla caracterizado por especies pertenecientes a los géneros *Eupatorium*, *Baccharis*, *Heterothalamus* y *Dodonaea* entre otros. Se encuentra fundamentalmente asociada al bosque serrano, conformando el denominado matorral serrano. (Chebataroff, 1969; Del Puerto, 1987).

2. Formaciones vegetales herbáceas

a. Praderas

Las praderas son las formaciones vegetales más conspicuas del paisaje uruguayo, cubriendo la mayor parte de la superficie (cerca del 80 %). Están caracterizadas por poseer un alto número de especies predominantemente herbáceas. (aproximadamente 2000). Entre los factores que inciden en la diversificación de las praderas, es decir la variación en la composición específica a lo largo del país, destacan: los diferentes tipos de suelos, las condiciones topográficas propias de cada lugar y el efecto notable de la ganadería (Del Puerto, 1987).

b. Pajonales

Se trata de asociaciones de gramíneas perennes de alto porte, relativamente estables que generalmente ocurren en la zona de ecotono entre monte y pradera, aunque pueden presentarse en forma aislada asociadas generalmente a zonas húmedas y/o bajas. Las especies más características de este tipo de formación vegetal son : *Paspalum quadrifarium* y *Panicum prionitis* (Del Puerto, 1987).

E. ESTUDIOS PREVIOS DE VEGETACION EN URUGUAY

Los estudios de vegetación leñosa en nuestro país están representados por relevamientos florísticos y análisis fitosociológicos.

1. Relevamientos florísticos

Estos trabajos se basan esencialmente en la realización de inventarios florísticos de áreas específicas al mismo tiempo que describen las especies y los ambientes por ellas ocupadas.

Nin (1981), realizó un relevamiento de la flora arbórea y arbustiva en la márgenes el río Yí, en el cual además de identificar las especies presentes realizó la descripción de los suelos con el propósito de relacionar la presencia de las distintas especies con tipos particulares de suelo. Dentro de las zonas de muestreo se definen unidades de vegetación en función de niveles de densidad (ralo, algo ralo, medio, denso y muy denso). Asimismo se determinó la frecuencia de las especies encontradas ordenándolas en distintas categorías (abundantes, comunes, pocas, ausentes).

Bastón (1983), llevó a cabo un estudio de la vegetación leñosa de la Sierra de las Animas (Dpto. Maldonado). El trabajo consistió en el relevamiento florístico de las especies

presentes, descripción de las mismas y elaboración de una clave para su identificación. Adicionalmente determinó la frecuencia relativa de las especies utilizando franjas de 1m de ancho y 100 m de largo.

En otro aporte a los estudios florísticos, Major y Torrihelli (1987), presentaron un relevamiento de la flora del Parque Nacional de San Miguel (Dpto. Rocha). El Parque fue dividido en zonas de acuerdo a los diferentes tipos de bosques encontrados. En cada una de estas zonas se realizó un relevamiento dendrológico tomando datos de ocurrencia de especies arbóreas y arbustivas, asimismo se tomaron datos fenológicos de las especies y se realizó una descripción general del ambiente de cada zona según vegetación, especies que componían el sotobosque, fisionomía del bosque y accesibilidad. La información anterior se complementó con mediciones de diámetros y alturas de los ejemplares destacados.

Basso y Pouso (1992), continúan con la misma línea de estudios en la Quebrada de los Cuervos (Dpto. Treinta y Tres), presentando una descripción morfológica y fenológica de las especies halladas y anexando una clave para la identificación de las mismas. El fin del trabajo fue contribuir al conocimiento de los parámetros cualitativos que caracterizan el bosque nativo y así poder establecer un plan de manejo que asegure un uso racional del recurso.

Finalmente dentro de los estudios florísticos es de destacar el trabajo presentado por Bernuti y Majó (1981), quienes incorporaron un análisis de la estructura vertical del bosque definiendo estratos. El trabajo de estos autores se llevó a cabo en un bosque de quebrada del Arroyo Lunarejo (Dpto. Rivera) y en un bosque ribereño de la desembocadura del Río Queguay (Dpto. Paysandú). Además del relevamiento florístico de ambos montes y la determinación de la frecuencia de las especies, en el monte del Arroyo Lunarejo diferenciaron dos estratos arbóreos; uno correspondiente a los árboles dominantes, que alcanza una altura de 15 a 20 metros y un segundo estrato con ejemplares que alcanzan los 5 a 7 metros de altura. El número de especies encontradas en el bosque de Rivera, fue entre arbóreas y arbustivas de 54.

2. Estudios fitosociológicos

En este tipo de trabajos, el aporte fundamental es la determinación de parámetros que permiten cuantificar la importancia relativa de cada especie en la estructura fitosociológica del bosque.

Brussa, C. *et al* (1993) fueron los primeros³ en realizar un estudio fitosociológico en un bosque de quebrada, ubicado en las nacientes del Arroyo Lunarejo (Dpto. Rivera). El objetivo fue caracterizar el bosque en función de los parámetros fitosociológicos que describen la estructura horizontal, a saber: abundancia, frecuencia, dominancia, índice de similitud e índice de valor de importancia. Uno de los principales aportes del trabajo fue la diferenciación dentro del bosque de dos zonas, denominadas cauce y cumbre, según la fisionomía y la posición topográfica. El cauce se corresponde con la zona próxima al curso de agua donde los árboles alcanzan mayor porte y presentan un hábito más fustal, mientras que la cumbre se correspondería con las partes altas, caracterizadas por individuos de menor porte y hábito más achaparrado.

El análisis se realizó mediante fajas aleatorias de extensión variable, tomadas perpendicularmente al curso de agua. Para la determinación del área mínima, se utilizó la curva especies/área, considerando un área mínima a aquella que incluyera por lo menos el 85% de las especies registradas. El tamaño fue de 300 m² par el cauce y 150 m² para la cumbre. El número total de especies arbóreas y arbustivas encontradas fue de 50.

Berterreche *et al.* (1991), utilizaron los mismos parámetros fitosociológicos que Brussa *et al.* (1993) para el estudio de las formaciones vegeales leñosas del Parque San Miguel (Dpto. Rocha). El muestreo fue del tipo aleatorio simple con parcelas rectangulares de 1000 m², reconociendo cuatro zonas a las que denominaron "estratos". En cada una de ellas emplearon un área mínima de muestreo variable para cada caso según la homogeneidad observada visualmente, la accesibilidad y el tamaño relativo que ocupa en el Parque. Como resultado presentan un ranking con las especies encontradas, en función del IVI (Índice de valor de importancia); así como un análisis de los suelos presentes en cada uno de ellos, tomando en cuenta el PH, el porcentaje de materia orgánica y los niveles de potasio y fósforo.

González y Reschutzgger (1992) realizaron un estudio en un bosque de quebrada en el A° Rubio Chico (Dpto. Rivera), con el objetivo de calificar al mismo. Se muestreó entre un 0,5 y 1% del área boscosa, realizando para la zona cumbre cuatro parcelas de 100 m² y para la zona cauce 7 parcelas de 400 m². Como resultado presentan el ranking de las 33 especies encontradas de acuerdo al IVI.

Grela y Romero (1996), determinaron la evolución de un monte de quebrada ubicado en el A° Lunarejo (Dpto. Rivera) luego de una intervención mediante tala selectiva y donde no hubo manejo posterior, utilizando para ello el IVI. Realizaron un muestreo del tipo preferencial utilizando cinco parcelas rectangulares de 500 m² en cada una de las zonas. Uno de los aportes más importantes del trabajo fue la inclusión de los parámetros posición sociológica y regeneración natural (Finol, 1971) para la descripción de la estructura vertical del bosque. Para la determinación del primero se definieron dos estratos: uno formado por individuos menores a 10 m de altura y el otro por individuos mayores a 10 m de altura. Para el cálculo de la regeneración natural se delimitó un área de 1 m². El número total de especies arbóreas y

³ El trabajo fue presentado para su publicación en junio de 1990.

arbustivas encontradas fue 32, que junto con especies herbáceas, epífitas y trepadoras suman un total de 91 especies .

Cabe destacar que existieron problemas con el parámetro posición sociológica, dado que más del 95% de los individuos se correspondieron con el estrato superior lo cual no fue representativo de la situación real del bosque ya que efectivamente ocurre estratificación. Los autores sugieren la utilización de otro criterio para la delimitación de los estratos, como por ejemplo definiendo doseles sin valores estrictos de altura.

Por último, Firpo *et al.* (1997) realizaron un aporte más a la comprensión de la estructura fitosociológica de los bosques de quebrada. El estudio fue llevado a cabo en "Gruta de los Helechos" (Dpto. Tacuarembó), utilizando para ello parámetros descriptores de la estructura horizontal.

Se dividió al bosque en cuatro zonas claramente diferenciadas, dentro de las que se realizaron transectas perpendiculares al eje principal de la quebrada compuestas de parcelas de 25 m² cada una, ordenadas en forma consecutiva desde el cauce hasta la cumbre. Para la comparación de las distintas zonas utilizaron el índice de similitud IS de Sorensen, tomando como criterio de comparación las especies que reúnen el 50% del IVI de dichas zonas. Para determinar si las zonas eran diferentes entre sí, se empleó como criterio un valor del IS de 70 %, por debajo del cual las zonas eran reconocidas como diferentes.

F. METODOLOGIA DE ESTUDIO DE LA VEGETACION

La aplicación de cualquier método de estudio de la vegetación tiene como objetivo la determinación de uno o varios parámetros que serán los que definan las características de la vegetación presente en un área determinada.

El tipo de vegetación a ser analizado, así como también el objetivo de trabajo, la escala de estudio y el tiempo disponible, condicionan la elección del método para describir la vegetación de un lugar.

Gilberston, Kent y Pyatt (1995), clasifican los métodos de estudio de la vegetación en dos grupos: los **fisionómicos** y los **florísticos**.

1. Métodos fisionómicos

Los métodos fisionómicos no requieren, en general, la identificación de todas las especies presentes en el área de estudio ni un método de muestreo riguroso. El objetivo de éstos es describir la forma y tamaño de la vegetación así como también la abundancia de las especies presentes, siendo por lo tanto sencillos de aplicar.

Los datos de la vegetación obtenidos a partir de estos métodos, consisten por un lado de un listado de las especies presentes, y por otro de características estructurales de la vegetación, así como también datos relativos a la abundancia de las especies. Esta última, tradicionalmente ha sido determinada a partir de la cobertura de las especies, siendo ésta el porcentaje de área de referencia que es ocupada por las partes aéreas de las especies presentes. La estimación de la cobertura puede realizarse por medición o por apreciación

visual. Esta última forma es utilizada en estudios primarios en donde es más importante la **cantidad** de información obtenida que la precisión de la misma.

Para la estimación de la cobertura por apreciación visual han sido propuestas varias **escalas** que consideran en general información relativa a la abundancia y cobertura de las **especies** en el área de estudio (Causton, 1988; Braun-Blanquet, 1979). De todas ellas, una de **las** más utilizadas ha sido la propuesta por Braun-Blanquet (1979). El método consiste en la **prospección** del terreno y asignación de un valor que refleje la cobertura y abundancia de cada **especie** en particular.

La escala utilizada corrientemente es la siguiente:

5. cualquier número de individuos, cubriendo un área superior al 75 % del área de referencia.
4. cualquier número de individuos, cubriendo un área entre el 75 y el 50% del área de referencia.
3. cualquier número de individuos, cubriendo un área entre el 50 y el 25% del área de referencia.
2. cualquier número de individuos, cubriendo un área entre el 25 y el 5% del área de referencia.
1. numerosa, pero con una cobertura máxima de 5 % del área de referencia.
- +. pocos individuos, pequeña cobertura
- r. solitaria, escasa cobertura

Los cuatro valores superiores de la escala (5, 4, 3, 2), se refieren sólo a cobertura. Los **tres** valores inferiores (1, +, r) son estimadores primarios de la abundancia.

Por otro lado, Dansereau (1957), propone una alternativa interesante para realizar una **descripción** estructural de la vegetación, incorporando además de la cobertura, información **acerca** de la forma de vida, follaje y tamaño de las especies, así como también forma, tamaño y **textura** de las hojas. La principal ventaja de este método es que no requiere la identificación de **las** especies, permitiendo su aplicación por parte de investigadores con poca experiencia **botánica**.

Aparte de los datos relativos a la vegetación, los métodos fisionómicos registran **información** sobre parámetros ambientales como ser el tipo de suelo, topografía, humedad, componentes bióticos (plantas y animales), etc.

2. Métodos florísticos

Los métodos florísticos requieren la identificación precisa de las especies presentes así como también la medición de los parámetros descriptores de la estructura de las formaciones; **adicionalmente**, se realizan descripciones estructurales y fisionómicas.

Para la medición de los parámetros es necesario considerar la realización de un muestreo. En este sentido, Matteucci y Colma (1982) mencionan una serie de etapas a seguir para definir el tipo de muestreo a realizar:

1. Selección de la zona de estudio.
2. Determinación del método para situar las unidades de muestreo.
3. Determinación del tamaño y forma de la unidad muestral.
4. Selección del tamaño de la muestra (n° de unidades muestrales).

Son varios los autores que abundan en detalles relativos a cada una de esas etapas (Matteucci y Colma, 1982; Causton, 1988; Gilberston, Kent y Pyatt, 1995; Mueller-Dombois y Ellenberg, 1974), dependiendo la elección final del método, del objetivo y el nivel de precisión del estudio.


La selección de la zona de estudio es un paso necesariamente subjetivo que depende en esencia del objetivo del estudio. La ubicación de las unidades muestrales en el área de estudio puede realizarse por diferentes métodos:

PREFERENCIAL: las unidades muestrales se ubican en lugares considerados como representativas de las formaciones bajo estudio, en base a criterios subjetivos, lo cual requiere un conocimiento previo de la zona. Un tipo especial de muestreo preferencial es el ESTRATIFICADO, en donde se sub-divide a la zona en estratos según criterios vegetacionales, geográficos, topográficos, etc, y cada estrato se muestrea en forma independiente de acuerdo a cualquier otro modelo de muestreo. El muestreo estratificado resulta útil en zonas heterogéneas, disminuyendo la variabilidad de los datos con respecto a toda la zona sin estratificar.

ALEATORIO: este método es utilizado cuando se requiere un análisis estadístico de los datos, en donde las unidades muestrales son ubicadas al azar. Una muestra al azar se puede obtener de varias maneras: utilizando una retícula de coordenadas sobre el área de estudio y colocando números de una manera sistemática a partir de un punto de inicio; luego, tomando valores de una tabla de números aleatorios se determina la posición de cada unidad muestral. Otra manera es determinar un punto al azar o que pueda ser identificado en la foto aérea, a partir del cual se recorre una distancia al azar en una dirección también al azar, lo cual es preferido en situaciones de bosques. El principal inconveniente del muestreo aleatorio es que en zonas heterogéneas el error puede ser considerable, pudiendo además las unidades caer en sitios inaccesibles o muy deteriorados. Sería adecuado para superficies pequeñas y cuando se quiere obtener información global acerca de las variables consideradas.

ALEATORIO RESTRINGIDO: consiste en dividir la zona de estudio en bloques de igual tamaño y de forma igual o diferente, dentro de los que se realizará un muestreo aleatorio. La principal ventaja es que permite detectar variaciones espaciales pues los datos de cada bloque pueden promediarse por separado. Otra ventaja es que si se detectan subconjuntos homogéneos de bloques, los datos de cada uno pueden reunirse y ser comparados entre sí.

SISTEMATICO O REGULAR: consiste en ubicar las unidades muestrales a intervalos fijos, generalmente a través de una línea. Si los cambios de vegetación son principalmente


 DEPARTAMENTO DE
DOCUMENTACION Y
BIBLIOTECA

unidireccionales, una línea de transecta puede ser suficiente, pero si se desea mapear toda el área, se requiere de una grilla de unidades muestrales.

En la elección del tamaño de la unidad muestral influyen principalmente dos factores, tamaño y morfología de las especies bajo estudio y el patrón de distribución de las mismas. En este sentido se seleccionan tamaños grandes para árboles, medianos para arbustos y pequeños para herbáceas y plantas en cojín. Gilberston, Kent y Pyatt, (1995), sugieren los siguientes tamaños de parcelas para estudios realizados en Gran Bretaña:

TIPO DE VEGETACION	TAMAÑO DE PARCELA
Comunidades de musgos y líquenes	0,5 x 0,5 m
Comunidades de praderas y ericáceas enanas	1 x 1 - 2 x 2
Ericáceas arbustivas, hierbas altas y praderas	2 x 2 - 4 x 4
Arbustales achaparrados	10 x 10
Bosques	20 x 20 - 50 x 50 (o usar método de puntos)

Uno de los métodos más utilizados para determinar el tamaño de las unidades muestrales está relacionado con el concepto de área mínima. Este concepto hace referencia a que para toda comunidad vegetal existe una superficie por debajo de la cual ésta no puede expresarse como tal (Matteucci y Colma; 1982). La puesta en práctica de este concepto, conduce a la elaboración de la curva especies-área, que requiere de la ejecución de las siguientes etapas:

- i. Delimitar un lugar representativo y homogéneo del tipo de vegetación a ser estudiado
- ii. Comenzar con el menor tamaño de parcela posible y registrar el número de especies presentes
- iii. Duplicar el tamaño de parcela y registrar el número de especies diferentes
- iv. Repetir la duplicación hasta que el número de especies halladas se estabilice
- v. El procedimiento termina cuando al duplicar la superficie ya no se encuentran especies nuevas.

El resultado del método se presenta en forma de gráfica que representa el número de especies en función del tamaño de la unidad muestral, quedando el área mínima definida por el tamaño de unidad muestral en que se logra el punto de inflexión o cuando la curva alcanza el plateau. Existen varias técnicas, tanto gráficas (Cain, 1938 citado por Mueller-Dombois y Ellenberg, 1974) como numéricas para determinar dicho punto.

La precisión obtenida con las distintas formas de las unidades de muestreo se relaciona con el patrón de distribución de las especies. Tradicionalmente se han utilizado parcelas cuadradas por disminuir éstas los efectos de bordes, con respecto a los rectángulos. Las formas circulares han sido descartadas por la dificultad de su delimitación, a excepción de lugares donde puedan utilizarse unidades muestrales preformadas, pequeñas y transportables.

Las transectas son definidas como líneas de muestreo colocadas a lo largo de un gradiente ambiental reconocido, de manera de poder abarcar la máxima variación en la composición de la vegetación (Gilberston, Kent y Pyatt, 1995). La transecta como unidad muestral es un caso particular de unidad sin límites que evita los problemas de selección de la

forma y tamaño de una unidad bidimensional (Matteucci y Colma, 1982). Otro tipo de unidad **muestral** con esta propiedad es el punto.

Los métodos de puntos figuran entre los de más simple aplicación en particular en el **caso de** vegetación arbórea, donde la instalación de parcelas puede resultar muy difícil. **Consisten** en la medición de las distancias de ciertos individuos (usualmente los más próximos) **a un punto** elegido al azar. Los individuos medidos son identificados y caracterizados mediante **el uso** de parámetros tales como: diámetro, altura, dosel arbóreo, etc (Phillips 1959; Mueller-Dombois y Ellenberg, 1974; Causton, 1988).

La **determinación del número de unidades muestrales** generalmente se realiza **dividiendo** el tamaño de muestra, definido *a priori* como un porcentaje arbitrario del área total **sometida** a estudio, por el tamaño de la unidad muestral determinado previamente. Matteucci y Colma (1982), citan otro método en base a la variación que presenta el promedio de una **variable** considerada en función del número de unidades muestrales, estableciendo como **tamaño** de muestra, aquel en el cual el valor de la media tiende a estabilizarse.

3. Análisis de Vegetación

En los estudios fitosociológicos se comparan comunidades. Dentro de cada comunidad **se toma** una muestra formada a su vez por un conjunto de unidades muestrales a partir de las **cuales** se obtienen los parámetros que serán objeto de comparación.

La vegetación puede analizarse en base a sus atributos o parámetros descriptores. Los **atributos** o caracteres se corresponden con las distintas categorías de plantas que constituyen **la vegetación**, pudiendo clasificarse éstas en categorías florísticas o fisonómico estructurales. **Las** más utilizadas son las florísticas, siendo la especie, la categoría florística más utilizada.

Los parámetros utilizados en la descripción de las formaciones vegetales pueden ser **agrupados** adoptando diversos criterios; de esta manera son clasificados en continuos o **discontinuos**; cualitativos y cuantitativos y también en absolutos y relativos (Matteucci y Colma, 1982; Gilberston, Kent y Pyatt, 1995; Braun-Blanquet, 1979). Desde el punto de vista del uso de **estos** parámetros para la descripción de las formaciones arbóreas, los mismos pueden ser **clasificados** en aquellos que analizan la **estructura horizontal** y los que tratan con la **estructura vertical** de dichas formaciones.

a. Análisis horizontal

El análisis horizontal se realiza en base a los parámetros **frecuencia, abundancia y dominancia** que a continuación son descriptos. Algunos autores citados por Matteucci y Colma (1982) consideran que los parámetros anteriores por sí solos no dan una descripción adecuada del comportamiento de las especies y las distintas comunidades vegetales, proponiendo el uso de un coeficiente que combina dichos parámetros. En este último sentido, también será definido

el coeficiente más usado, que es el "índice de importancia de Coffam" o índice de valor de importancia (IVI).

La frecuencia de una especie se define como la probabilidad de encontrar dicha especie (uno o más individuos) en una unidad muestral particular; en otras palabras se refiere a la constancia de aparición de esa especie en el total de la formación vegetal bajo estudio. Dado que se trata de una medida de probabilidad, variará entre cero y uno, siendo expresada usualmente en porcentaje. La frecuencia no es un parámetro absoluto, en efecto, el resultado obtenido está afectado por el tamaño de la unidad muestral, el tamaño de las especies y la distribución espacial de las plantas individuales (Causton, 1988). De acuerdo al criterio empleado para contabilizar las especies dentro de la unidad de muestreo existen dos tipos de frecuencia. Frecuencia de tallo, donde se considera la especie como presente cuando cualquiera de sus partes ocurre dentro de la unidad muestral; y frecuencia de raíz, contando como presentes aquellas especies que se encuentran enraizadas dentro de la unidad muestral.

Para estimar la frecuencia se requiere utilizar el mayor número de unidades muestrales posibles (Causton, 1988). Cuando el tamaño de la unidad muestral es tan grande que resulta inalcanzable este último objetivo, la solución al problema es la subdivisión de la misma. En este sentido Cain y Castro (1959) citados por Mueller-Dombois y Ellenberg (1974) sugieren los siguientes tamaños empíricos para la determinación de la frecuencia, en base a los cuales, eventualmente se determinará el grado de subdivisión de la unidad muestral:

TIPO DE VEGETACION	SUPERFICIE (m ²)
Musgos	0,01- 0,1
Hierbas	1-2
Arbustos bajos y hierbas altas	4
Arbustos altos	16
Arboles	100

La abundancia, a veces definida como densidad (Causton, 1988; Matteucci, Colma, 1982; Mueller-Dombois y Ellenberg, 1974) es un parámetro absoluto que se refiere al número total de individuos de la especie por unidad de superficie, que ocupan una formación dada. En este sentido es conveniente realizar el muestreo utilizando una unidad muestral de tamaño equivalente a la que se desea expresar el resultado, de manera de considerar el patrón de distribución espacial de las especies. Asimismo la determinación de la abundancia dependerá del tamaño y forma de vida de las especies consideradas en cada caso.

La dominancia es una medida de la cobertura en superficie de una especie. Se expresa como el área ocupada por la proyección vertical de las partes aéreas del total de individuos de las especies consideradas. El significado ecológico de la dominancia, resulta poco claro (Matteucci y Colma, 1982), sin embargo, Rice (1967) y Daubenmire (1968) citados por Mueller-Dombois y Ellenberg (1974) establecen que este parámetro explicaría el significado ecológico de las especies de una forma más completa que la abundancia, debido a que sería un estimador de la biomasa por especie, entendida ésta como la capacidad de las mismas de acumular materia orgánica.

La dominancia se expresa en valores absolutos por unidad de superficie o en valores relativos. Este parámetro puede ser estimado en forma visual como fue explicado para los métodos fisionómicos o mediante mediciones. Para el caso de la vegetación arbórea la

cobertura puede ser medida a través del área basal, por estar estas variables, altamente correlacionadas (Mueller-Dombois y Ellenberg, 1974).

El **índice de valor de importancia (IVI)** se define como la suma de la frecuencia, abundancia y dominancia expresadas en forma relativa para cada especie dentro de cada unidad muestral. De acuerdo a los autores que lo definen (Cottam, 1949; Brown y Curtis, 1952; Curtis y McIntosh, 1957, citados por Matteucci y Colma, 1982) este parámetro "revela la importancia ecológica relativa de cada especie en cada muestra mejor que cualquiera de sus componentes". Su máximo valor es de 300.

Al estar el IVI, expresando la importancia de cada especie en función de los tres parámetros en conjunto, representa de un modo más real la participación de cada especie en la comunidad. De este modo una especie que es muy frecuente, pero al mismo tiempo tiene escasa dominancia y abundancia, será menos importante en la estructura de la comunidad que otra especie, que teniendo igual frecuencia presente valores superiores para los parámetros dominancia y abundancia.

Por otro lado Matteucci y Colma (1982), mencionan el dudoso significado ecológico del **IVI** al no permitir visualizar las relaciones entre variables que podrían tener un mayor significado ecológico por separadas o tomadas de a pares, que consideradas en conjunto.

1. Análisis vertical

El análisis horizontal del bosque a través del IVI en muchos casos no permite determinar de forma completa la verdadera importancia de las especies dentro de la estructura sociológica del bosque. En este sentido, Finol (1971) propone la utilización de dos parámetros para el análisis de la **estructura vertical** del bosque que son: **posición sociológica** y **regeneración natural**. Según este autor, los parámetros abundancia, frecuencia y dominancia no reflejan la heterogeneidad e irregularidad de los bosques, en caso de que la haya, y sugiere la inclusión dentro del IVI de los parámetros regeneración natural y posición sociológica, resultando un nuevo índice de valor de importancia, **IVI ampliado**. De esta forma, mediante el análisis de la estructura horizontal y vertical en conjunto, se logra tener un diagnóstico más acertado sobre el dinamismo y el estado de desarrollo actual del bosque.

La **posición sociológica** ilustra sobre la distribución de las especies en los distintos estratos arbóreos existentes, así como también pondera la contribución de las mismas a la importancia relativa de uno u otro estrato. Finol (1971), señala que una especie tiene su lugar asegurado en la estructura y composición del bosque cuando se encuentra representada en todos los estratos; por el contrario es muy dudosa la sobrevivencia en el desarrollo del bosque hacia el climax de aquellas especies que se encuentren solamente en uno de los tres estratos.

Cálculo del parámetro POSICIÓN SOCIOLÓGICA

1. Se calcula el número total de árboles (n_t)
2. Se definen tres estratos: superior, medio e inferior y se determina el número total de árboles en cada estrato i (n_i)
3. Valor fitosociológico por estrato (vf_i) se calcula como el cociente:

$$vf_i = n_i / n_t$$

El resultado se expresa en %; este valor se divide por diez y se redondea al entero más próximo.

4. La posición sociológica de cada especie j , (Ps_j) se calcula como:

$$Ps_j = \sum_{i=1}^s vf_i n_{ji}$$

donde:

Ps_j = posición sociológica de la especie j .

vf_i = valor fitosociológico del estrato i .

n_{ji} = número de individuos de la especie j en el estrato i .

i = número de estrato

La **regeneración natural** es un parámetro que permite determinar el comportamiento de las especies en el bosque de acuerdo a los niveles de regeneración observados. Para su cálculo se utilizan los parámetros de estructura horizontal, abundancia y frecuencia de las plántulas, incorporándose un tercer parámetro denominado categoría de tamaño absoluta. Este último se calcula igual que la posición sociológica, solo que en este caso los estratos se corresponden con categorías de tamaño, determinadas según las características particulares del bosque.

$$\text{Regeneración natural relativa (\%)} = [Ab(\%) + Fr(\%) + Ct(\%)]/3$$

donde:

Ab= abundancia relativa

Fr= frecuencia relativa

Ct= categoría de tamaño absoluta

c. Comparación entre comunidades

Una vez que han sido estudiadas las distintas comunidades vegetales, el siguiente paso es efectuar algún tipo de comparación entre las mismas a los efectos de determinar el grado de similitud entre ellas. Esta comparación puede enfocarse de dos puntos de vista: por descripciones fisionómico-estructurales y por comparaciones numéricas. Dentro de éstas últimas se citan dos de los coeficientes más utilizados, el índice de Sorensen y el índice de Jaccard (Mueller-Dombois y Ellenberg, 1974).

ÍNDICE DE SORENSEN: Relaciona el duplo del número de especies comunes con la suma del número de especies de las dos muestras:

$$IS_S = [2c/(A+B)] \cdot 100$$

ÍNDICE DE JACCARD: Tiene en cuenta la relación entre el número de especies comunes y el total de las especies encontradas en las dos muestras que se comparan

$$IS_J = [c/(a+b+c)] \cdot 100$$

Donde:

IS_S = índice de similitud de Sorensen entre dos comunidades

IS_J = índice de similitud de Jaccard entre dos comunidades

A = número total de especies presentes en la comunidad A

B = número total de especies presentes en la comunidad B

c = número de especies comunes a la dos comunidades

a = número de especies exclusivas de la comunidad 2

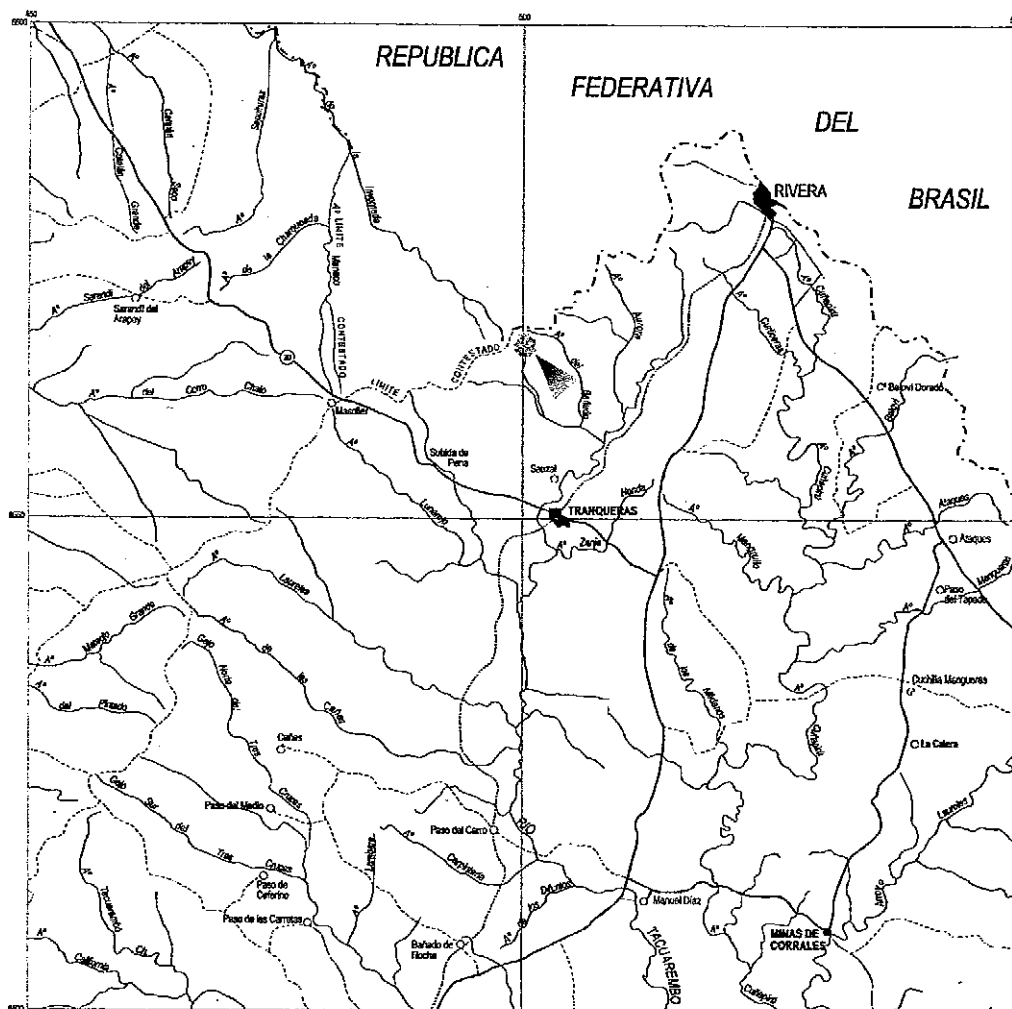
b = número de especies exclusivas de la comunidad 1

Ambos coeficientes tienen el objetivo de caracterizar en forma cualitativa el grado de semejanza entre dos listas de especies mediante un número (Brussa *et al.*, 1993). El índice de Sorensen es el más utilizado debido a que sería matemáticamente más satisfactorio ya que incluye un término de probabilidad estadística (Mueller-Dombois y Ellenberg, 1974). Para efectuar la comparación se debe tomar un valor del índice como límite de comparación, tal como el 70% propuesto por Dimitri y Zavattieri (1982), citados por Brussa *et al.* (1993), valor por encima del cual las comunidades no difieren cualitativamente entre sí.

III. DESCRIPCION GENERAL DEL AREA

A. UBICACION

La zona de estudio está ubicada en la cuenca del A° el Potrero (Lat. 31° 02', Long. 55° 48'), sobre la Cuchilla Negra, 30 km al E de la Localidad Masoller, Dpto de Rivera (ver MAPA 3.1). La carta topográfica correspondiente al lugar son las Hojas Masoller J-8 (SGM, 1994) y Paso Ataques H-8 (SGM, 1985), (ver Anexo, MAPA II) y las fotografías aéreas utilizadas son 260-060 y 260-061 (ver Anexo, FOTO I). El área de estudio es de aproximadamente 300 ha.



MAPA 3.1. La flecha señala la ubicación de la zona de estudio (Fuente: Carta Geográfica, Escala 1:500.000, SGM)

B. CLIMA

Se caracteriza por tener una pluviosidad total media anual de 1300 mm, una temperatura media anual de 19° C y una humedad relativa media anual de 73 % (Brussa *et al.* 1993). Estos registros se encuentran por encima de los valores medios para el resto del país.

Estas características climáticas son los factores que, conjuntamente con la geología y topografía del lugar, le confieren características particulares a los bosques de quebrada existentes.

C. GEOLOGIA Y SUELOS

El área de estudio se encuentra en una zona de contacto de las formaciones Arapey (basalto) y el grupo Batoví Dorado (areniscas).

El Grupo Batoví Dorado (Bossi; Navarro, 1991) incluye tres formaciones geológicas de origen sedimentario que son:

FORMACIÓN CUCHILLA DEL OMBÚ: Es el estrato más antiguo del grupo y está compuesta por areniscas eólicas que se depositaron siguiendo la dirección S-SE de los vientos predominantes al momento de su formación.

FORMACIÓN TACUAREMBÓ: Esta formación estratigráficamente se encuentra por encima de la formación anterior y es la que alcanza mayor potencia dentro del grupo. Está integrada por litologías de origen fluvial que se depositaron siguiendo la dirección W-NW.

FORMACIÓN RIVERA: Es el miembro más joven del grupo, ubicándose por encima de la Fm Tacuarembó. Está compuesta por areniscas eólicas depositadas siguiendo la dirección E en una época de clima desértico.

Por encima de las formaciones sedimentarias antes mencionadas, ocurrió una serie de derrames basálticos, con delgados niveles de areniscas eólicas interestratificadas. Esto constituye lo que se conoce bajo el nombre de FORMACIÓN ARAPEY (Bossi; Navarro, 1991). Las sucesivas coladas que determinaron el origen de esta formación, conjuntamente con el efecto de los agentes erosivos, son la causa del relieve quebrado presente en la zona.

Los suelos presentes en la zona estudiada se encuentran en la unidad Tres Cerros (Carta de Reconocimiento de Suelos, MGAP, 1979) que tiene como suelos dominantes Luvisoles Ocrícos (Melánicos) Típicos Albícos y Acrisoles Ocrícos Típicos. Como suelos asociados están presentes Litosoles Eutrícos (Subéutrícos) Melánicos y Planosoles Dístrícos Ocrícos/ Umbrícos/ Melánicos.

D. VEGETACION

La vegetación dominante en la zona está definida por la ocurrencia de praderas y matorrales, quedando el bosque nativo reducido a las quebradas que acompañan cursos de agua y laderas.

Las praderas son estivales, con predominancia de gramíneas y leguminosas, destacando entre las primeras, especies pertenecientes a los géneros *Schyzachirium*, *Paspalum*, *Bothriochloa*, *Aristida*, *Stipa*, y entre las leguminosas, los géneros *Desmodium*, *Rhynchosia*, etc. Son importantes en zonas húmedas las agrupaciones de gramíneas perennes de gran porte, entre las que destacan *Andropogon lateralis* y *Erianthus angustifolius*.

Los matorrales están integrados por sufrútices y arbustos bajos, compuestos mayoritariamente por compuestas, entre las que resaltan por su particular abundancia *Raidkoferotoma berroi*, y varias especies pertenecientes a los géneros *Eupatorium* y *Baccharis*. Es importante mencionar la ocurrencia de matorrales de especies de leguminosas, en particular aquellos constituidos por *Mimosa sprengelii*.

Los bosques que ocurren en la zona son esencialmente bosques de quebrada, aunque también ocurren asociados a estos últimos, bosques serranos y ribereños. En la región existen antecedentes de estudios fitosociológicos (Berruti, Majó 1981; Brussa *et al*; 1993; Grela, Romero; 1996), que coinciden en señalar a las especies *Nectandra megapotamica*, *Cinnamomum* spp. *Lithraea molleoides*, *Cupania vernalis*, *Myrcianthes pungens* como características de este tipo de bosque, encontrándose el número total de especies arbóreas y arbustivas halladas, en el entorno de 50.

IV. METODOLOGIA

A. CARACTERIZACION DEL BOSQUE DE QUEBRADA

A partir del análisis de las fotos aéreas se diferenciaron *a priori* mediante fotointerpretación las zonas del bosque de quebrada correspondientes a cumbre y cauce. Se determinaron las áreas correspondientes a cada una, de lo que resultaron 52 ha de cauce y cerca de 22 ha de cumbre, abarcando en conjunto un total de 74 ha (ver Anexo, MAPA III).

Se realizó una recorrida en donde se verificaron los límites entre cauce y cumbre reconocidos en la fotointerpretación. Asimismo se efectuó la descripción fisionómica del bosque, atendiendo a especies presentes, tamaño relativo de los individuos, doseles arbóreos presentes y composición del tapiz herbáceo. Para ello se procedió a la identificación a campo de las especies y cuando la misma no fue posible se colectaron herbarios.

Para la caracterización cuantitativa se seleccionó el método de parcelas, optándose por el de parcelas cuadradas (Mueller-Dombois y Elleberg, 1974; Matteucci y Colma, 1982; Causton, 1988), debido a la facilidad de delimitación en terreno. El tamaño de las parcelas fue determinado de acuerdo a la curva de especies-área, estableciéndose en forma independiente para cauce y cumbre (Mueller-Dombois y Elleberg, 1974; Matteucci y Colma, 1982). Para determinar del tamaño definitivo de las mismas, se utilizó como criterio el seleccionar aquel tamaño que incluyera el 90 % de las especies halladas, valor alcanzado donde la curva comienza a estabilizarse.

Una vez determinado el tamaño de las unidades muestrales se procedió a establecer el tamaño de muestra para cauce y cumbre. Esto se realiza a partir del mismo concepto **curva especies-área**, con la particularidad de que en este caso se evalúa la variación del número de especies en función del número de unidades muestrales realizadas.

Por otro lado, se aplicó el criterio de tomar como tamaño de muestra representativo un porcentaje que varía entre 1 y 0,5 % del área total (Brussa, com. pers.). En este caso el número de unidades muestrales se obtiene como un cociente entre el tamaño de muestra representativo y el tamaño de la unidad muestral.

Para la ubicación de las unidades muestrales se realizó una cuadrícula sobre la foto aérea en el área de bosque. Las unidades fueron ubicadas al azar (ver Anexo, MAPA IV), mediante el uso de números aleatorios, realizándose en forma independiente para cumbre y cauce. A campo se replanteó la posición de las mismas, no coincidiendo exactamente en algunos casos con la posición marcada *a priori*, debido principalmente a la presencia de paredones verticales.

La delimitación de las unidades muestrales se facilitó utilizando una cuerda con las dimensiones de los lados del cuadrado, incluyéndose una diagonal para confirmar la perpendicularidad de los mismos. Dentro de cada unidad muestral se realizó un censo de los individuos, registrándose especie y midiéndose CAP (circunferencia del tronco medida a 1,3 m de altura) con cinta métrica. Para esto se excluyeron en el caso del cauce, aquellos individuos con diámetros inferiores a 3 cm y alturas que no superaban los 3 metros, mientras que en la cumbre el criterio de exclusión fue 2 cm para el diámetro y 2 metros en la altura.

En la zona del cauce, a cada individuo se lo hacía corresponder con un dosel o dosel arbóreo, superior o inferior. Estos doseles fueron definidos en base a la altura relativa de los individuos, estableciéndose como superior aquel dosel integrado por los árboles que sobrepasan la altura media del bosque en la parcela y cuyas copas interceptan directamente la luz solar, correspondiéndose el resto de los árboles con el dosel inferior.

A los efectos de determinar la frecuencia con un nivel mayor de precisión, las unidades muestrales fueron subdivididas tanto para cauce como para cumbre, en subunidades rectangulares de 100 m². Dentro de cada subunidad muestral se delimitó un cuadrado de 1m² para determinar el parámetro regeneración natural, ubicándose el mismo en un sector representativo de la subunidad muestral. En el caso del cauce se definieron dos categorías de tamaño: la categoría 1, de 0,1m a 1,5 m de altura y la categoría 2, de 1,5 m a 3 m. En la cumbre, no se consideró la separación en categorías de tamaño para la regeneración natural. En el caso particular de las palmeras, se incluyó dentro de la categoría 1 aquellos individuos con hoja simple lanceolada y dentro de la categoría 2 aquellos con hoja pinnatipartida, considerándose como ejemplares adultos, los individuos que presentaban tallo visible.

Con los datos obtenidos se procedió a la determinación de los parámetros de **estructura horizontal**: Frecuencia, Abundancia y Dominancia; y de **estructura vertical**: Posición sociológica y Regeneración natural, por especie.

La **frecuencia absoluta** de una especie j , (F_j) se calculó como la proporción de unidades muestrales en que apareció la especie j con respecto al total de unidades muestrales realizadas

$$F_j = p_j / p$$

donde

F_j = frecuencia absoluta de la especie j

p_j = Número de unidades muestrales en que aparece la especie j

p = Número total de unidades muestrales

La **frecuencia relativa**, expresada también en porcentaje, hace referencia a la constancia de aparición de un especie j con respecto a la constancia de aparición de todas las especies.

$$F_j \% = \left[\frac{F_j}{\sum_{j=1}^s F_j} \right] \cdot 100$$

donde:

F_j % = frecuencia relativa de la especie j

s = número de especies encontradas.

En el caso de árboles bifurcados o rebrotes, para la determinación de la frecuencia se consideran como un sólo individuo.

↓
verificar
datos
2006/03

Para el cálculo de la **abundancia absoluta** se determina en primer lugar la densidad de individuos de la especie j presentes en la unidad muestral, utilizándose para ello la fórmula

$$d_j \text{ (individuos/m}^2\text{)} = n_j / H$$

Luego se promedian los valores d_j obtenidos en cada una de las unidades muestrales y con ese valor se calcula la abundancia absoluta por especie por hectárea de acuerdo a:

$$Ab_j \text{ (N}^\circ \text{ ind./ha)} = 10000 \cdot d_{jm}$$

donde:

d_j = densidad de la especie j en cada unidad muestral (n° de individuos/ m^2)

d_{jm} = densidad media de la especie j en las unidades muestrales (n° de individuos/ m^2)

n_j = número total de individuos de la especie j en la unidad muestral

H = área de la unidad muestral expresada en m^2

Ab_j = abundancia absoluta de la especie j , expresada en número de individuos por hectárea

La **abundancia relativa**, hace referencia a la proporción del número de individuos de la especie j con respecto al número total de individuos y se expresa en porcentaje:

$$Ab_j \% = \left[\frac{Ab_j}{\sum_{j=1}^s Ab_j} \right] \cdot 100$$

donde

Ab_j % = abundancia relativa de la especie j

s = número de especies encontradas.

En el caso de árboles bifurcados o rebrotes, para la determinación de la abundancia se procede de igual manera que con la frecuencia.

La **dominancia absoluta** se calcula a partir del área basal por especie en cada una de las unidades muestrales.

$$dabs_j = \frac{1}{4} \cdot \pi \sum_{j=1}^{j=n} DAP_j^2$$

donde:

$dabs_j$ = dominancia absoluta de la especie j , por unidad muestral.

DAP_j = DAP^4 de cada individuo de la especie j en la unidad muestral.

n = número de individuos de la especie j en la unidad muestral.

Luego se promedian los valores $dabs_j$ obtenidos en cada una de las unidades muestrales y con ese valor se calcula la abundancia absoluta por especie por hectárea, de acuerdo a:

$$D_j = dabs_{jm} \cdot 10000/H$$

donde:

D_j = dominancia absoluta de la especie j medida en m^2 por hectárea

$dabs_{jm}$ = dominancia absoluta media de la especie j en las unidades muestrales (m^2)

H = tamaño de la unidad muestral en m^2

La dominancia relativa, expresada en porcentaje, se determina como el cociente entre la dominancia absoluta de la especie j y la suma de las dominancias absolutas de todas las especies. La dominancia relativa hace referencia a la proporción del área basal total de las especies presentes en el bosque, que es ocupada por una especie en particular.

$$D_j \% = \left[\frac{D_j}{\sum_{j=1}^{j=s} D_j} \right] \cdot 100$$

donde:

D_j = dominancia relativa de la especie j

s = número de especies encontradas.

Finalmente se relacionan los parámetros frecuencia, dominancia y abundancia relativas, para llegar al índice de valor de importancia (IVI). Este se calcula para cada especie y posteriormente se ordenan las mismas en forma decreciente de acuerdo a ese valor.

$$IVI_j = F_j \% + D_j \% + Ab_j \%$$

Los parámetros descriptores de la estructura vertical, posición sociológica y regeneración natural, no pudieron ser determinados tal como lo propone Finol (1971), ya que las características del bosque bajo estudio no resultaron ser las mismas a las cuales hace referencia el autor⁵.

Con respecto a la **posición sociológica**, se realizó una descripción en base a la distribución de cada especie entre los doseles definidos, así como también la importancia relativa de cada especie en cada uno de los doseles reconocidos. Para esto se llevaron a cabo los cálculos siguientes:

1. Relación entre número de individuos de la especie j en cada dosel sobre el total de individuos de la especie j .
2. Relación entre número de individuos de la especie j en el dosel sobre el total de individuos en ese dosel.

Estas relaciones se determinan para cada especie y para cada dosel expresándose en porcentaje.

La **regeneración natural** Rn_j % por su parte, se calcula para cada especie como un promedio aritmético de los parámetros frecuencia y abundancia relativas de los renuevos (Fr_j % y Abr_j %), calculadas estas últimas tal cual como fue descrito para la estructura horizontal.

$$Rn_j \% = [Fr_j \% + Abr_j \%] / 2$$

Con la inclusión del parámetro Rn_j % se obtiene un **IVI** ampliado, que no se trataría del mismo **IVI** propuesto por Finol (1971), sino de una modificación realizada de acuerdo a las características del bosque bajo estudio. Este índice de todas formas es útil para evaluar de una forma más completa la importancia fitosociológica de cada especie dentro del bosque, y se calcula como:

$$IVIA = F_j \% + Ab_j \% + D_j \% + Rn_j \%$$

La inclusión de la categoría de tamaño propuesta por Finol (1971) no pudo ser tomada en cuenta para el cálculo de la regeneración natural, por las mismas consideraciones ya señaladas para el caso de la posición sociológica. El análisis de la estructura vertical de la regeneración natural se realiza de una manera descriptiva, al igual que para la posición sociológica, determinando la distribución de cada especie en los doseles definidos y expresando la misma en porcentaje.

⁵ El bosque estudiado por Finol (1971) es una selva tropical virgen donde se reconocen varios doseles arbóreos y de regeneración natural.

CARACTERIZACIÓN DE LAS COMUNIDADES ANEXAS

Para el estudio de las comunidades vegetales anexas al bosque se delimita un área a **selevar** a partir del análisis de las fotos aéreas, que abarca una superficie de aproximadamente **220 ha**.

Se realizó una zonificación *a priori*, basada fundamentalmente en la topografía, **distingu**ándose tres zonas: cimas, laderas y bajos (ver Anexo, MAPA III). Las recorridas a **campo** se llevaron a cabo entre los meses de octubre de 1997 y marzo de 1998.

En el campo se definieron distintas unidades de vegetación, las cuales fueron luego **comparadas** para definir las comunidades presentes en el área. La descripción de estas **comunidades** es esencialmente cualitativa, determinándose la composición específica de las **mismas**, su fisonomía y características asociadas al paisaje (posición topográfica, pendiente, **grado** de rocosidad y nivel humedad). Para la ubicación de los límites de las comunidades **reconocidas**, se utilizó un GPS (Sistema global de posicionamiento) el cual permite ubicar de **modo** más preciso dichos límites (precisión de +/- 30 m).

Al igual que en el caso del bosque, cuando la identificación a campo no fue posible se **colectaron** herbarios.

Para los integrantes más conspicuos de las unidades, que en la mayoría de los casos **se** corresponden con pequeños arbustos y sufrútices, se determinó la importancia relativa de **cada** especie dentro de la unidad, aplicando una modificación del método presentado por Braun **Blanquet** (1979), la cual se presenta a continuación:

- r: pocos individuos y menos de 5 % de cobertura
- 1: abundante y cobertura menor a 5 %
- 2: 25 % a 50 % de cobertura
- 3: más de 50 % de cobertura

En el caso particular de especies que se encontraban formando parte de un tapiz **herbáceo** no se aplicó el método descrito anteriormente, limitándose en dicho caso a la **descripción** fisionómica del mismo y confeccionando un listado de las especies presentes.

Para la descripción de los distintos ambientes en que se encuentran las unidades, se **utilizan** escalas de valores para los diferentes parámetros descriptores de las condiciones **ecológicas**, a saber :

- Posición Topográfica :

- cima
- ladera alta
- ladera media
- ladera baja

- **Grado de rocosidad:**

alto (>50%)
 medio (> 10 % y < 50 %)
 bajo (<10 %)

- **Nivel de humedad:**

-alto (presencia de especies hidrófilas, lugares bajos)
 -medio
 -bajo (ausencia de especies hidrófilas, lugares altos, generalmente asociados a altos niveles de rocosidad)

- **Pendiente:**

expresada en grados

Una vez identificadas las unidades de vegetación en el campo, las mismas se compararon, tanto por sus características fisionómicas y ecológicas como por los valores de cobertura de las especies principales en cada una de ellas. De la comparación anterior, resultaron las distintas comunidades vegetales existentes en el área. La información se presenta a través de descripciones de las distintas comunidades reconocidas, acompañadas de un mapa de vegetación del área de estudio.

C. IDENTIFICACION DE ESPECIES

Para la identificación de las especies no reconocidas a campo se utilizaron diferentes tipos de claves extractadas de Burkart (1969-1987), Cabrera y Zardini (1978), De La Sota (1977), Lombardo (1946, 1964), Marchesi (1983), Muñoz *et al.* (1993), Ortega *et al.* (1989), Rosengurt *et al.* (1970).

V. RESULTADOS Y DISCUSION

A. BOSQUE DE QUEBRADA

1. Caracterizacion fisionómica

La vegetación leñosa que se encuentra en la zona de estudio está comprendida por bosques de quebrada asociados a cursos de agua, que acompañan las depresiones del terreno. Como se puede apreciar en la Foto 5.1, el bosque de quebrada, observado desde las partes altas de la cuesta basáltica pasa inadvertido en el paisaje.



FOTO 5.1. Panorámica del bosque del quebrada del A°del Potrero.

La topografía quebrada, con fuertes pendientes y gran número de paredones verticales, determina la existencia de ambientes con niveles de humedad y temperatura elevados. Esto, sumado a la existencia de suelos con alto tenor de materia orgánica, permite el desarrollo de una vegetación exuberante.

Dentro del bosque de quebrada del A° del Potrero se reconocen dos zonas características de este tipo de vegetación : **cauce** y **cumbre**. El cauce se corresponde con la zona próxima al curso de agua donde los árboles alcanzan mayor porte y presentan un hábito

más fustal (ver FOTO 5.2), mientras que la cumbre está comprendida por las partes altas generalmente por encima de los paredones rocosos, caracterizada por individuos de menor porte y hábito más achaparrado. No siempre la zona cauce y cumbre quedan claramente delimitadas por paredones rocosos, ya que éstos son más frecuentes en las nacientes de las quebradas. Esto no implica que en esas zonas sin paredones, no exista diferenciación entre cauce y cumbre.



FOTO 5.2 : Vista interior de la quebrada. Se aprecia el tamaño de los arboles y la espesa vegetación a ambos lados del cauce.

En el CUADRO 5.1 se muestra la lista de familias arbóreas con el número de géneros, especies e individuos muestreados. Se relevaron 1574 individuos con diámetros superiores a 2 cm, que se corresponden con 40 especies distribuidas en 32 géneros y 21 familias.

La familia MYRTACEAE representó la mayor riqueza florística con un 15% del total de especies encontradas, siguiendo en orden de importancia ANACARDIACEAE (10%), LAURACEAE (10%) y SAPINDACEAE (7,5%). Tomando en cuenta el número de individuos encontrados, la familia ANACARDIACEAE solo representó un 5% del total, siendo las familias más importantes: SAPINDACEAE, LAURACEAE, STYRACEAE, MYRTACEAE y EUPHORBIACEAE, reuniendo estas en conjunto el 77 % del total de individuos hallados (ver Anexo, CUADRO 10.16)

En las FOTOS 5.3 y 5.4 se muestra la vista interior característica de la zona cumbre y de la zona cauce respectivamente



FOTO 5.3. Vista interior característica de la zona cumbre.



FOTO 5.4. Vista interior característica de la zona cauce.

CUADRO 5.1. Número de géneros, especies e individuos por familia relevados.

FAMILIAS	GENEROS	ESPECIES	Nº IND/5600 M2
MYRTACEAE	5	6	191
LAURACEAE	3	4	239
SAPINDACEAE	3	3	333
ANACARDIACEAE	2	4	83
FLACOURTIACEAE	2	3	49
ROSACEAE	2	2	37
EUPHORBIACEAE	1	2	161
MYRSINACEAE	1	2	16
ULMACEAE	1	2	4
STYRACEAE	1	1	218
ICACINACEAE	1	1	69
FABACEAE	1	1	57
TILIACEAE	1	1	28
SAPOTACEAE	1	1	24
VERBENACEAE	1	1	20
RUTACEAE	1	1	19
ASTERACEAE	1	1	11
LORANTHACEAE	1	1	10
RHAMNACEAE	1	1	2
SOLANACEAE	1	1	2
PALMAE	1	1	1
TOTAL	32	40	1574

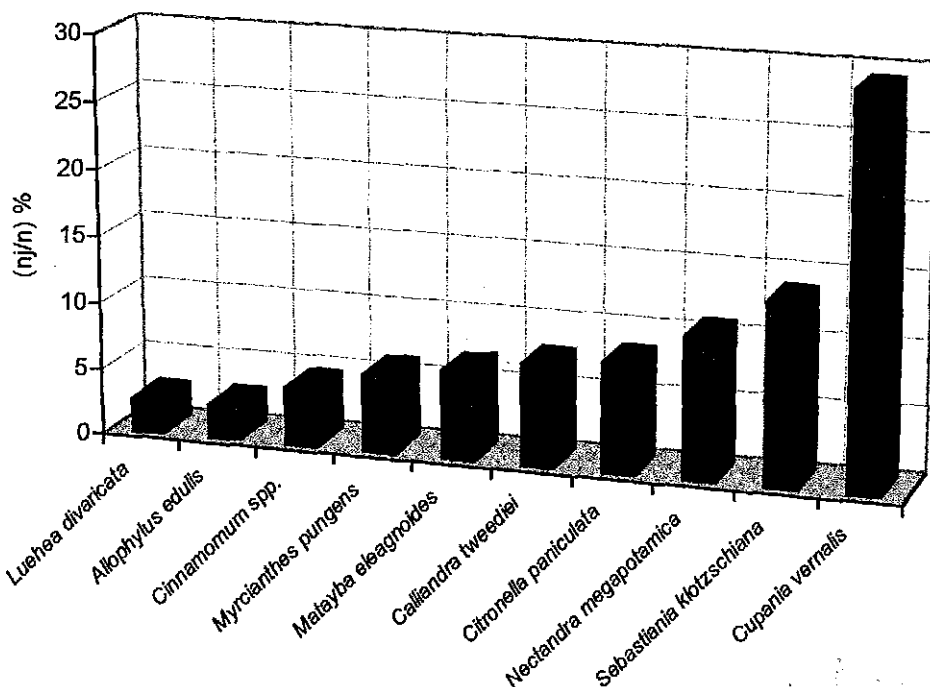
La GRAFICA 5.1 muestra que en el dosel inferior *Cupania vernalis* es la especie más importante, seguida por *Sebastiania klotzschiana*, *Nectandra megapotamica*, *Citronella paniculata* y *Calliandra tweediei* con una participación menor a la mitad que la primera. El dosel superior, está dominado ampliamente por *Cinnamomum* spp.⁶ con diámetros de hasta 60 cm y alturas de aprox. 25 m. Luego, con una participación de aproximadamente siete veces menor que la especie antes nombrada, aparecen las especies *Sebastiania klotzschiana*, *Quillaja brasiliensis*, *Lithraea molleoides* y *Nectandra megapotamica* (ver GRAFICA 5.2). Es de destacar la baja participación de *Luehea divaricata* en ambos doseles, lo cual podría ser explicado por su baja abundancia, sin desmedro de lo cual existen ejemplares de grandes dimensiones (1,5 m de DAP y 25 m de altura).

Los resultados anteriores concuerdan con los ya presentados por Brussa *et al.* (1993) donde se menciona la participación de la familia LAURACEAE en el dosel superior y de la familia SAPINDACEAE en el dosel inferior.

Cuando se analizó la participación de cada especie en los doseles reconocidos en cuanto al número de individuos presentes por especie, parecería que la mayoría de los

⁶ La mayoría de las muestras colectadas indicarían que se trata de *Cinnamomum porosum*, sin embargo debido a que no siempre fue posible coleccionar muestras, y a la posible presencia de *Cinnamomum amoenum*, la referencia se limita al género *Cinnamomum*.

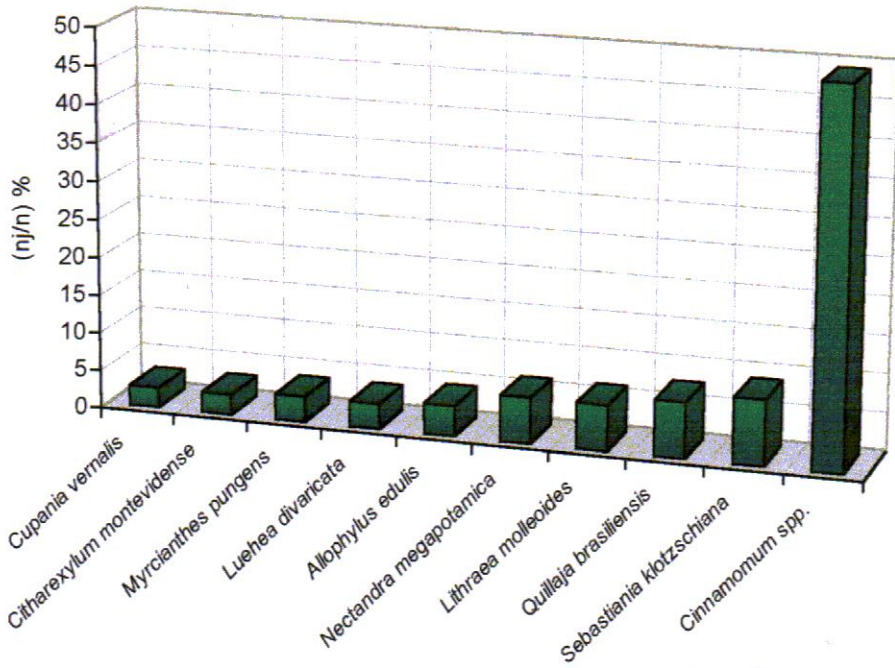
individuos se concentran en el dosel inferior, si bien hay especies que son características de cada uno de ellos tal como ya fue mencionado. Solamente unas pocas especies como *Cinnamomum* spp., *Quillaja brasiliensis*, *Lithraea molleoides*, *Syagrus romanzoffiana*, aparecen con más del 80% de sus individuos en el dosel superior. (ver Anexo CUADRO 10.14)



GRAFICA 5.1. Participación de cada especie en el dosel superior, medida como el % de individuos de la especie j (n_j) sobre el total de individuos en el dosel.

En la cumbre, por encima de los paredones rocosos (cuando presentes), los géneros *Cinnamomum*, *Nectandra* y *Cupania* dan paso a especies de porte no tan importante como ser *Styrax leprosum*, de gran abundancia, *Lithraea molleoides* representada por ejemplares de grandes diámetros, *Blepharocalyx salicifolius*, *Myrcogenia glaucescens*, *Xylosma* spp.; sin descartar la ocurrencia de algún ejemplar perteneciente a los géneros *Nectandra* o *Cinnamomum* de diámetros considerables.

En ambas zonas, cauce y cumbre, se desarrolla un sotobosque conformado por la regeneración natural de las especies, la cual se pudo constatar que es homogénea en toda la zona de estudio, si bien hay diferencias para cada especie.



GRAFICA 5.2. Participación de cada especie en el dosel inferior, medida como el % de individuos de la especie j (n_j) sobre el total de individuos en el dosel.



FOTO 5.5. Ejemplar de *Cinnamomum* spp. característico del dosel superior.



FOTO 5.6. Ejemplar de *Cupania vernalis* característico del dosel inferior.



FOTO 5.7. Ejemplar de *Lithraea molleoides*, característica de la zona cumbre.



FOTO 5.8. Ejemplar de *Styrax leprosum*, característica de la zona cumbre.

La característica fundamental del tapiz herbáceo en la zona cauce es su gran exuberancia, la cual está dada por la presencia de numerosos helechos, los que en general son de gran porte. Destacando por su notoria abundancia se mencionan *Ctenitis submarginalis* y *Campyloneurum phyllitidis*. Es importante mencionar la existencia de zonas donde ocurren con particular abundancia helechos de gran porte como ser *Pteris submarginalis* y *Macrothelypteris torresiana*. (ver Anexo, Listado I)

Se constataron diferencias en la cobertura del suelo por el tapiz herbáceo según se considerara la ladera de exposición sur o norte, siendo la primera la que presentó mayor cobertura del suelo.

El tapiz herbáceo que caracteriza a la zona cumbre no presenta las características de exuberancia mencionadas para el cauce. Si bien existe un gran componente de Pteridófitas (*Adiantopsis chlorophylla*, *Aneimia* spp., *Blechnum auriculatum*, etc.), éstas son de menor porte y menos frecuentes compartiendo el espacio con numerosas gramíneas, tales como *Oplismenus setarius* y *Panicum ovuliferum*. y con leguminosas como *Desmodium uncinatum*.

Los lugares donde ocurren saltos de agua se caracterizan por la ocurrencia de una vegetación muy exuberante de helechos y hepáticas, en donde es posible observar ejemplares de *Manihot flabellifolia* y *Carica quercifolia*.



FOTO 5.9. Tapiz herbáceo compuesto mayoritariamente por *Ctenitis submarginalis*, típico de la zona cauce.



FOTO 5.10. Tapiz herbáceo característico de la zona cumbre.

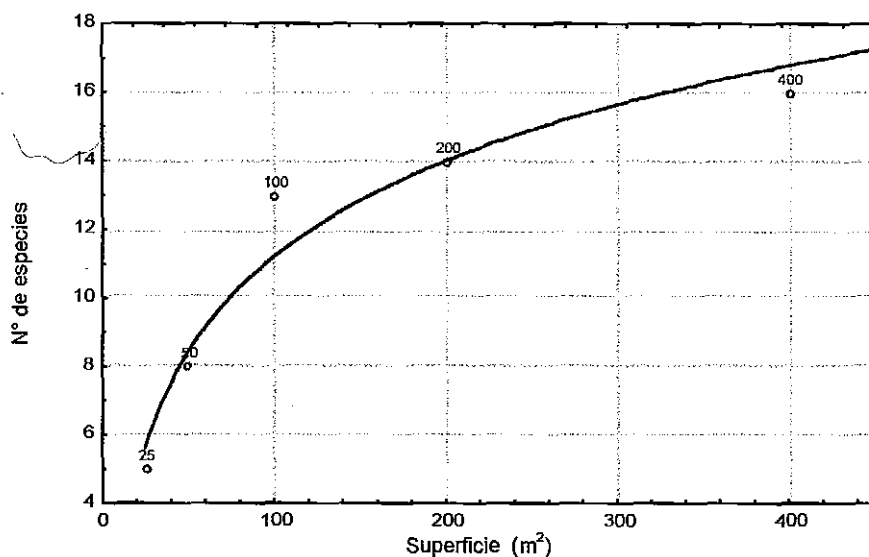
Asociadas a las especies leñosas de grandes dimensiones como ser *Luehea divaricata*, *Quillaja brasiliensis*, *Cinnamomum* spp., se encuentran especies de trepadoras como ser *Tassadia subulata*, *Dolichandra cynanchoides*, *Marsdenia montana*, etc y epífitas dentro de las que se destacan, *Rhipsalis floccosa*, *Polypodium* spp., *Asplenium divergens*, *Peperomia* spp. *Tillandsia usneoides*, *Billbergia nutans*, etc. (ver Anexo, Listado I).

2. Caracterización cuantitativa

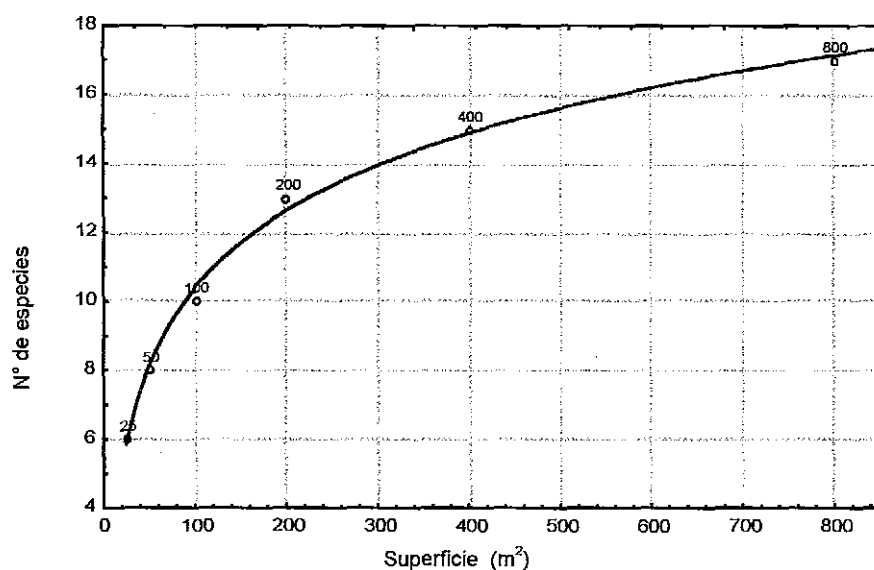
a. Determinación de tamaño de unidad muestral y del tamaño de muestra

Para la determinación del tamaño de unidad muestral y del tamaño de muestra, se realizaron las correspondientes curvas especies-área, tanto para la zona reconocida como cumbre como para el cauce.

El tamaño de la unidad muestral para el cauce fue de 400 m² y para la cumbre de 200 m².

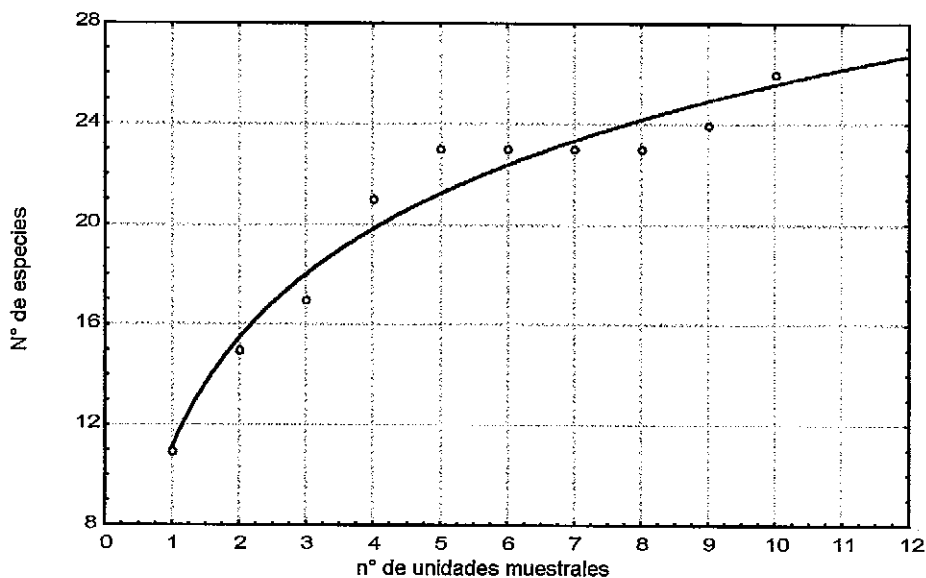


GRAFICA 5.3. Curva especies/área para zona "cumbre".

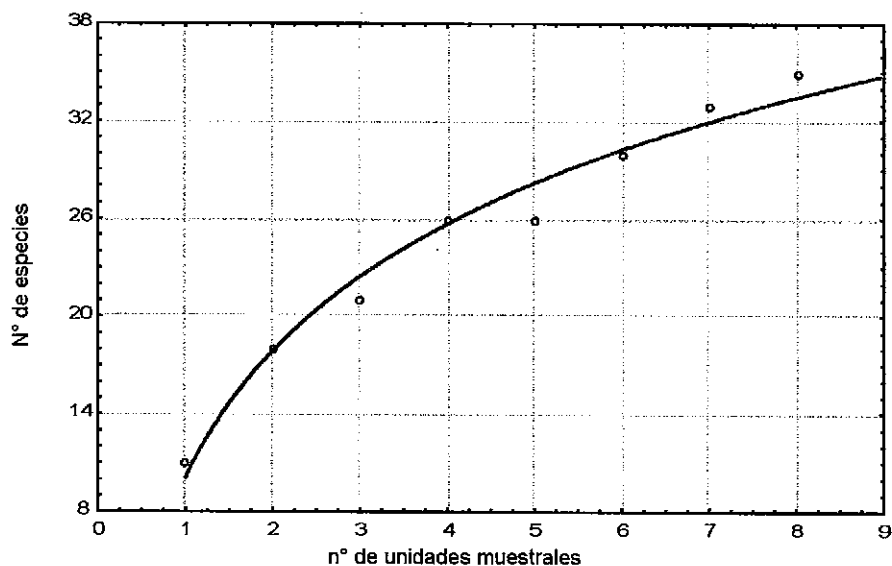


GRAFICA 5.4. Curva especies/área para zona "cauce".

A partir de la curva especies/n° de unidades muestrales (ver Anexo, CUADROS 10.3 y 10.4), resultan 10 unidades muestrales para cauce y 8 para cumbre. Esto, considerando el tamaño de la unidad muestral para cada caso, se equivale con un área total de muestreo de 4000 m² para el cauce y 1600 m² para la cumbre.



GRAFICA 5.5. Curva especies/ n° de unidades muestrales para zona "cauce".



GRAFICA 5.6. Curva especies/ n° de unidades muestrales para zona "cumbre".

Por otro lado, se determinó el tamaño de muestra a partir de considerar como tamaño de muestra representativo el 0,75% del área total a muestrear, existiendo coincidencia entre estos valores y aquellos determinados a partir de la curva especie/n° de unidades muestrales.

Para el parámetro regeneración natural, el total de superficie muestreada fue en el caso del cauce 40 m² y en la cumbre 16 m².

CUADRO 5.2. Tamaño de muestra calculado en base a la consideración de tomar un porcentaje representativo del área a relevar.

Superficie		Porcentaje representativo ⁷	Tamaño unidad muestral	Tamaño de muestra
Cauce	52 ha	0,75 % = 3900 m ²	400 m ²	10
Cumbre	22 ha	0,75 % = 1650 m ²	200 m ²	8

⁷ Se considera como porcentaje representativo, el valor medio del rango considerado (0,5-1%).

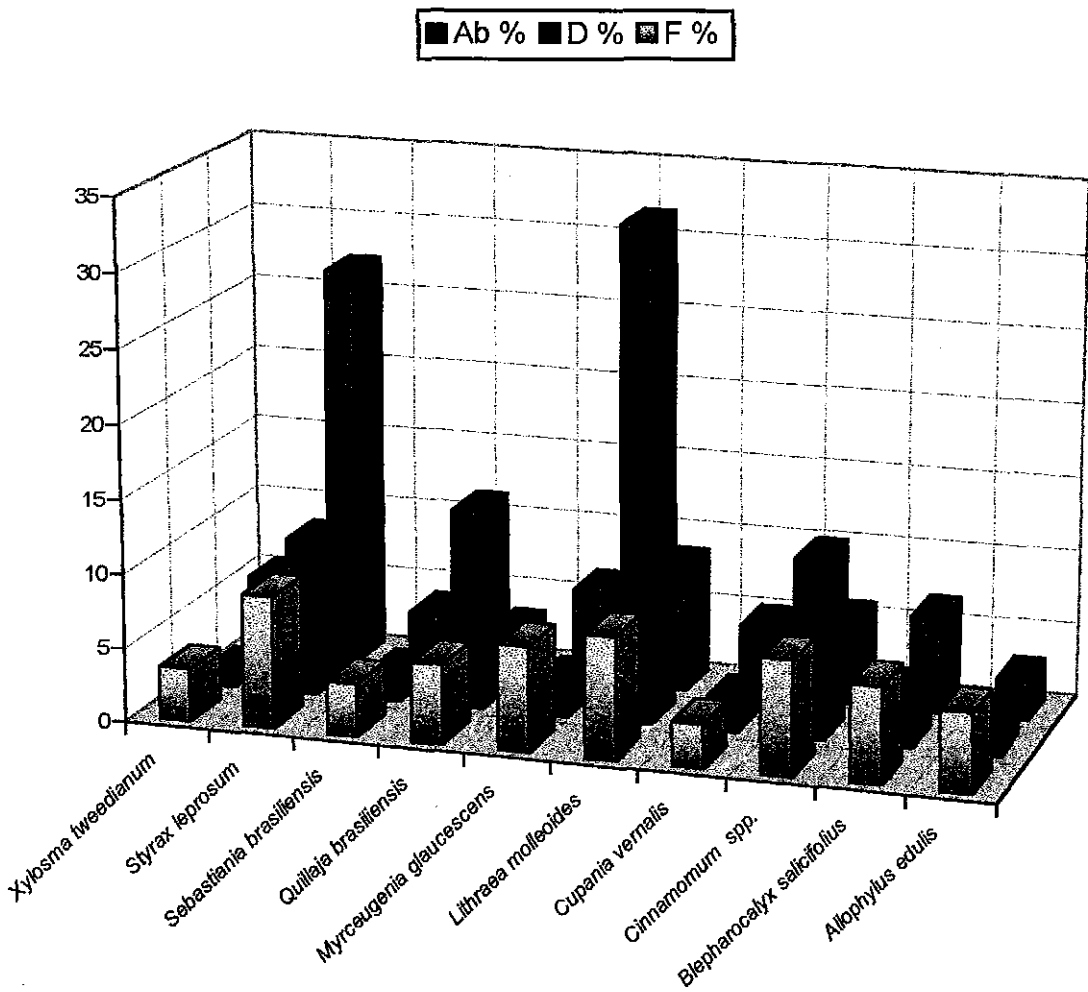
b. Parámetros fitosociológicos

A continuación se presenta un cuadro con la información obtenida para la zona **cumbre**, incluyéndose los parámetros de la estructura horizontal (Frecuencia, Abundancia, Dominancia) y vertical (Regeneración natural)

CUADRO 5.3. Parámetros Frecuencia (F %), Dominancia (D %), Abundancia (Ab %), IVI %, RN % e IVIA % para las especies halladas en la zona cumbre.

ESPECIE	F %	D %	Ab %	IVI %	RN%	IVIA %
<i>Lithraea molleoides</i>	8,28	33,29	8,41	16,66	2,16	13,04
<i>Styrax leprosum</i>	8,88	10,52	27,14	15,51	14,43	15,24
<i>Cinnamomum</i> spp.	7,69	12,1	5,7	8,5	5,86	7,84
<i>Quillaja brasiliensis</i>	5,33	13,42	3,12	7,29	1,7	5,89
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	6,51	3,76	6,51	5,59	15,61	8,10
<i>Myrceugenia glaucescens</i>	7,1	2,49	6,38	5,32	2,48	4,61
<i>Allophylus edulis</i>	5,33	2,61	2,71	3,55	5,18	3,96
<i>Cupania vernalis</i>	2,96	2,28	4,88	3,38	2,07	3,05
<i>Xylosma tweedianum</i>	3,55	1,23	5,29	3,36	3,04	3,28
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	3,55	2,02	3,8	3,12	1,66	2,76
<i>Myrrhinium loranthoides</i>	3,55	0,8	4,07	2,81	9,71	4,53
<i>Fagara hiemalis</i>	4,73	1,24	2,04	2,67	2,79	2,70
<i>Rapanea ferruginea</i>	2,96	2,51	2,04	2,5	6,13	3,41
<i>Citronella paniculata</i>	2,96	1,47	1,9	2,11	2,91	2,31
<i>Myrcianthes pungens</i>	3,55	0,85	1,49	1,96	0,83	1,68
<i>Sebastiania klotzschiana</i>	1,78	2,28	1,76	1,94	0,28	1,53
<i>Gochnatia malmei</i>	1,78	1,17	1,49	1,48	0,83	1,32
<i>Tripodanthus acutifolius</i>	2,37	0,71	1,22	1,43	0	1,08
<i>Nectandra megapotamica</i>	2,96	0,26	0,95	1,39	1,92	1,52
<i>Mataiba eleagnoides</i>	1,78	0,79	1,49	1,35	0,28	1,09
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	0,59	1,04	1,76	1,13	1,63	1,26
<i>Schinus longifolius</i>	2,37	0,16	0,81	1,11	2,16	1,38
<i>Citharexylum montevidense</i>	1,78	0,37	0,68	0,94	0,71	0,89
<i>Xylosma schroederi</i>	1,18	0,55	1,09	0,94	0	0,71
<i>Luehea divaricata</i>	1,18	0,81	0,68	0,89	0	0,67
<i>Prunus subcoriacea</i>	1,18	0,59	0,27	0,68	0	0,51
<i>Calliandra tweediei</i>	0,59	0,15	0,95	0,56	0	0,42
<i>Schinus molle</i>	0,59	0,38	0,14	0,37	0	0,28
<i>Myrcianthes cisplatensis</i>	0,59	0,06	0,41	0,35	0	0,27
<i>Scutia buxifolia</i>	0,59	0,05	0,27	0,3	0,28	0,30
<i>Ocotea puberula</i>	0,59	0,02	0,27	0,3	1,66	0,64
<i>Celtis spinosa</i>	0,59	0,02	0,14	0,25	3,77	1,13
<i>Schinus lenticifolius</i>	0,59	0,01	0,14	0,25	0	0,19
<i>Azara uruguayensis</i>	0	0	0	0	0,28	0,07
<i>Cestrum strigillatum</i>	0	0	0	0	5,2	1,30
<i>Eugenia uniflora</i>	0	0	0	0	0,28	0,07
<i>Guettarda uruguayensis</i>	0	0	0	0	0,28	0,07
<i>Rapanea</i> sp.	0	0	0	0	0,28	0,07
<i>Rapanea laetevirens</i>	0	0	0	0	0,84	0,21
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	0	0	0	0	2,48	0,62
<i>Vitex megapotamica</i>	0	0	0	0	0,28	0,07

Del análisis del CUADRO 5.3 surge que las especies que más contribuyen a la composición del bosque en la zona cumbre son *Lithraea molleoides* y *Styrax leprosum*, con valores de IVI de 16,66% y 15,51% respectivamente. La primera debe su importancia al elevado valor de dominancia que presenta (33,29%), que si se analiza junto con su abundancia (8,41%), se deduce que *Lithraea molleoides* se presenta con pocos individuos pero de diámetros importantes. Por su parte, *Styrax leprosum* presenta un alto valor de IVI debido principalmente a su abundancia (27,14%), concluyéndose que al tener baja dominancia, la especie está representada por muchos individuos pero de diámetros pequeños.



GRÁFICA 5.7. Frecuencia (F%), Dominancia (D%) y Abundancia (Ab%) relativas, para las diez especies que de acuerdo al IVI contribuyen más a la estructura del bosque en la zona cumbre.

Luego de *Styrax leprosum* y *Lithraea molleoides* siguen en orden decreciente de importancia de acuerdo al IVI, las especies *Cinnamomum* spp., *Quillaja brasiliensis* y *Blepharocalyx salicifolius*, sumando estas cinco especies más del 50% del IVI.

Considerando el parámetro IVIA%, el orden de importancia de las especies es diferente al analizado para el IVI, pero a excepción de *Myrceugenia glaucescens* se mantienen las mismas especies en ambos casos.

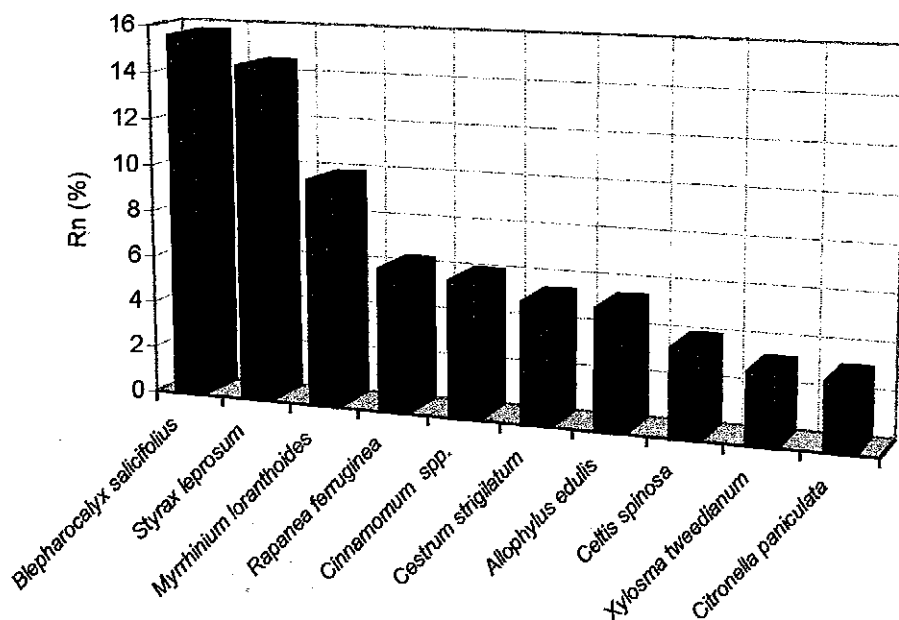
CUADRO 5.4 : Contribución de las especies de acuerdo al IVI% e IVIA% para la zona cumbre

Especie	IVI %	Especie	IVIA %
<i>Lithraea molleoides</i>	16,66	<i>Styrax leprosum</i>	15,24
<i>Styrax leprosum</i>	15,51	<i>Lithraea molleoides</i>	13,04
<i>Cinnamomum</i> spp.	8,5	<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	8,10
<i>Quillaja brasiliensis</i>	7,29	<i>Cinnamomum</i> spp.	7,84
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	5,59	<i>Quillaja brasiliensis</i>	5,89
		<i>Myrceugenia glaucescens</i>	4,61
TOTAL	53,55		54,72

Como se observa *Lithraea molleoides* y *Styrax leprosum*, son claramente las especies que caracterizan a la zona cumbre, tanto para IVI como para IVIA; la primera con pocos ejemplares adultos de grandes diámetros y escasa regeneración (2,16%), mientras que la segunda se encuentra representada por muchos individuos de diámetros pequeños y con alta regeneración (14,43%).

Es de destacar el alto valor de regeneración que presenta *Blepharocalyx salicifolius* (15,61%), lo cual hace que cuando se analiza el IVIA% supere a *Cinnamomum* spp. con muy poca regeneración (5,86%). Por su parte, especies como *Myrrinhium loranthoides* y *Rapanea ferruginea* aunque tienen poca participación como ejemplares adultos, sí lo hacen como regeneración con valores de 9,71% y 6,13% respectivamente. *Cestrum strigillatum*, *Vitex megapotamica*, *Eugenia uniflora*, *Guettarda uruguensis*, sólo tienen participación como regeneración. (GRAFICA 5.8)

Por último se efectuó un análisis de distribución de clases diamétricas para las especies que reúnen más del 50% del IVIA en la zona cumbre presentadas en el CUADRO 5.4.



GRAFICA 5.8. Parámetro Regeneración natural (Rn %) de la zona cumbre para las diez especies que de acuerdo al mismo resultaron ser las más importantes.

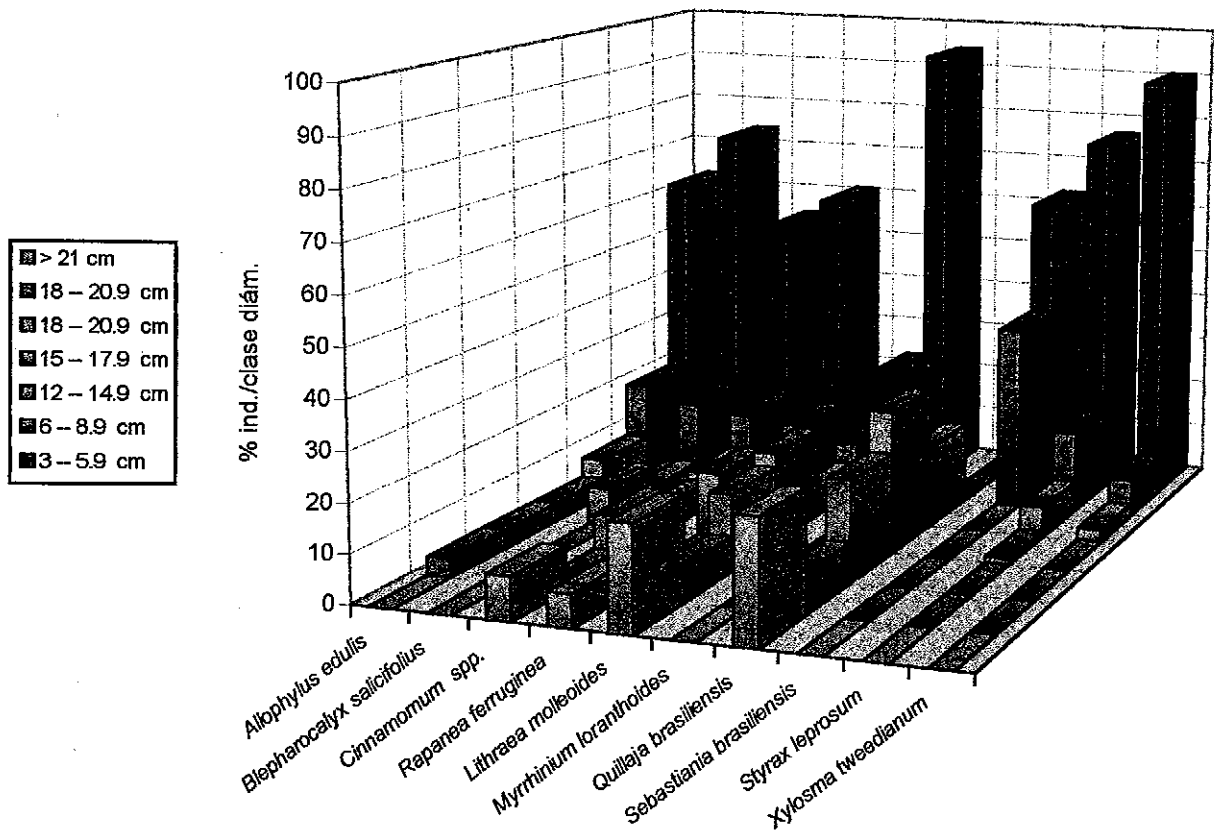
En la GRAFICA 5.9 se muestra la distribución de clases diamétricas de las diez especies más importantes para la zona cumbre.

Lithraea molleoides presenta más del 60 % de sus individuos con diámetros superiores a 12 cm, lo cual es relevante considerando que el diámetro promedio para los árboles de la cumbre es de 6,5 cm. Esto concuerda con el alto valor de dominancia y los relativamente bajos valores de abundancia y frecuencia hallados para la especie. Adicionalmente, es de destacar la baja participación de individuos en las clases diamétricas inferiores.

Quillaja brasiliensis muestra una distribución de clases diamétricas similar a la manifestada por *Lithraea molleoides*, pero con una marcada ausencia de individuos con diámetros inferiores a 9 cm. Esto, sumado al bajo valor de regeneración natural que presenta (1,7%), comprometería la sobrevivencia de esta especie en la zona cumbre del bosque.

Cinnamomum spp., por su parte, presenta individuos en todas las clases diamétricas con una participación mayoritaria en las clases menores y disminuyendo hacia las clases superiores. Si bien los valores de regeneración no son de los más altos registrados (5,86%), los datos anteriores sugerirían que esta especie tendría asegurada su permanencia en la estructura del bosque.

Por último, *Styrax leprosum*, *Myrceugenia glaucescens* y *Blepharocalyx salicifolius* exhiben una distribución de clases diamétricas muy similar entre sí, donde la mayor proporción de individuos (> al 70%), se concentran en las categorías inferiores lo cual está dado por características propias de las especies.



GRAFICA 5.9. Distribución de clases diamétricas para la zona cumbre de las diez especies más importantes de acuerdo al IVIA %.

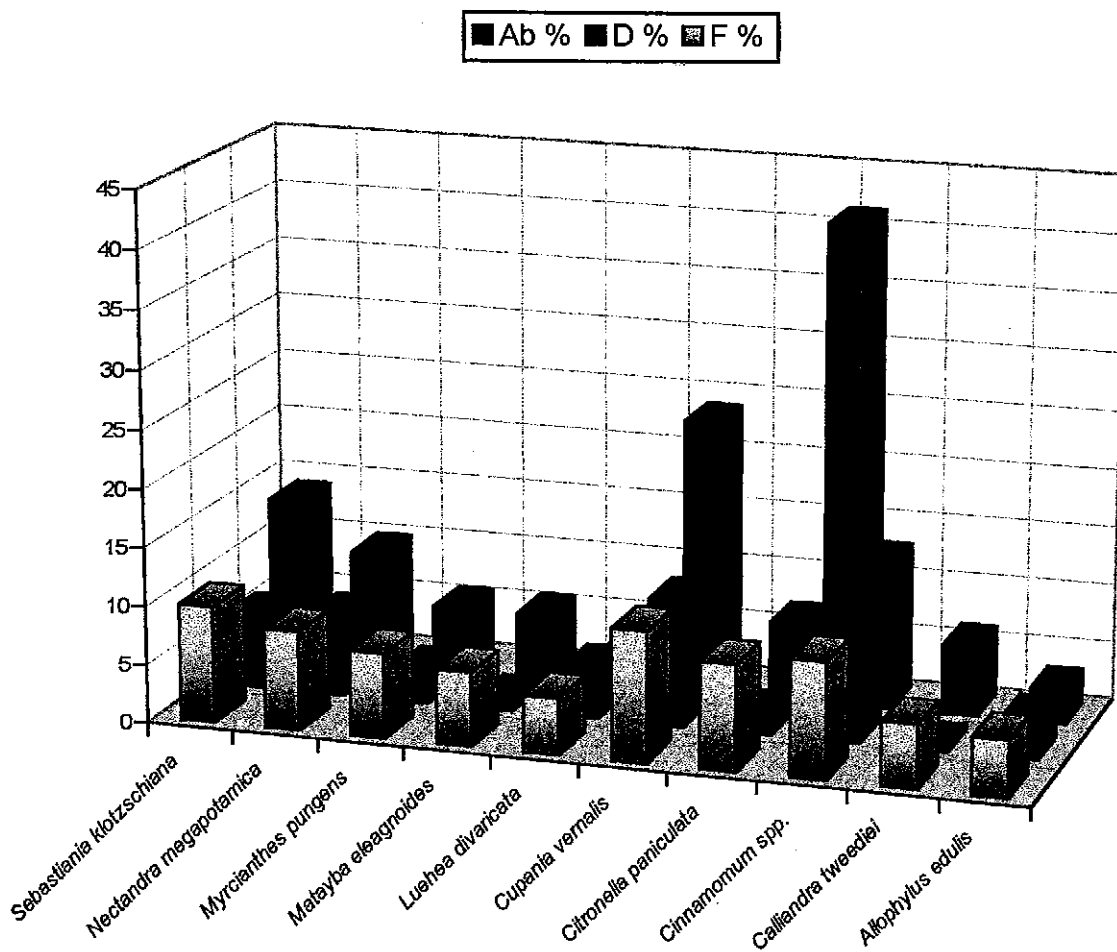
En el siguiente cuadro se presenta la información obtenida para los parámetros de la estructura horizontal y vertical del cauce, incluyendo en esta última el parámetro regeneración natural.

CUADRO 5.5. Parámetros Frecuencia (F %), Dominancia (D %), Abundancia (Ab %), IVI %, RN (%) e IVIA % para las especies halladas en la zona cauce.

Especie	F %	D %	Ab %	IVI %	RN %	IVIA %
<i>Cinnamomum spp.</i>	9,94	43,34	12,54	21,94	3,55	17,34
<i>Cupania vernalis</i>	11,14	10,83	23,54	15,17	5,34	12,71
<i>Sebastiania klotzschiana</i>	9,94	6,24	13,74	9,97	1,94	7,97
<i>Nectandra megapotamica</i>	8,43	6,9	9,56	8,3	13,22	9,53
<i>Citronella paniculata</i>	9,04	1,73	6,57	5,78	5,41	5,69
<i>Myrcianthes pungens</i>	7,23	2,8	5,38	5,14	3,51	4,73
<i>Matayba eleagnoides</i>	6,33	1,01	5,38	4,24	1,5	3,56
<i>Luehea divaricata</i>	4,82	4,38	2,75	3,98	0,59	3,14
<i>Calliandra tweediei</i>	5,42	0,35	5,97	3,92	8,17	4,98
<i>Allophylus edulis</i>	4,82	3,41	2,87	3,7	8,19	4,82
<i>Quillaja brasiliensis</i>	2,71	6,46	1,43	3,54	0,26	2,72
<i>Lithraea molleoides</i>	3,01	5,53	1,55	3,36	0,2	2,57
<i>Citharexylum montevidense</i>	3,61	2,42	1,79	2,61	0,59	2,10
<i>Styrax leprosum</i>	3,01	0,41	2,15	1,86	10,67	4,06
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	2,71	0,89	1,31	1,64	1,94	1,71
<i>Fagara hiemalis</i>	1,2	0,71	0,48	0,8	3,34	1,43
<i>Eugenia uniflora</i>	1,51	0,09	0,72	0,77	0,77	0,77
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	1,2	0,1	0,6	0,63	2,85	1,19
<i>Ocotea puberula</i>	0,6	0,65	0,24	0,5	1,84	0,83
<i>Ocotea acutifolia</i>	0,3	1,05	0,12	0,49	0,2	0,42
<i>Celtis iguanea</i>	0,6	0,09	0,36	0,35	1,84	0,72
<i>Casearia decandra</i>	0,6	0,06	0,24	0,3	0,99	0,47
<i>Solanum sancta-catharinae</i>	0,6	0,01	0,24	0,28	0,4	0,31
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	0,3	0,29	0,12	0,24	2,48	0,80
<i>Rapanea laetevirens</i>	0,3	0,12	0,12	0,18	0,99	0,38
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	0,3	0,06	0,12	0,16	7,28	1,94
<i>Tripodanthus acutifolius</i>	0,3	0,05	0,12	0,16	0	0,12
<i>Celtis spinosa</i>	0	0	0	0	0,65	0,16
<i>Cestrum sp.</i>	0	0	0	0	0,85	0,21
<i>Cestrum strigillatum</i>	0	0	0	0	2,36	0,59
<i>Erythroxylum myrsinithes</i>	0	0	0	0	0,2	0,05
<i>Maytenus ilicifolia</i>	0	0	0	0	1,09	0,27
<i>Myrrhinium loranthoides</i>	0	0	0	0	2,7	0,68
<i>Myrceugenia glaucescens</i>	0	0	0	0	1,17	0,29
<i>Rapanea ferruginea</i>	0	0	0	0	2,06	0,52
<i>Rapanea sp.</i>	0	0	0	0	0,2	0,05
<i>Scutia buxifolia</i>	0	0	0	0	0,2	0,05
SOLANACEAE	0	0	0	0	0,2	0,05
<i>Xylosma tweedianum</i>	0	0	0	0	0,26	0,07

Los resultados muestran claramente que las especies que definen la zona cauce en el bosque bajo estudio son : *Cinnamomum spp.* y *Cupania vernalis*. La primera debe su alta participación al valor de dominancia que presenta (43,34%), mientras que *Cupania vernalis* lo hace fundamentalmente debido a su abundancia (23,54%).

En orden decreciente de importancia le siguen a *Cinnamomum* spp. y a *Cupania vernalis*, las especies *Nectandra megapotamica* y *Sebastiania klotzschiana*, que junto a las dos primeras representan más del 50% del IVI%.



GRAFICA 5.10. Frecuencia (F%), Abundancia (Ab %) y Dominancia (D %) relativas, para las diez especies que de acuerdo al IVI contribuyen más a la estructura del bosque en la zona cauce.

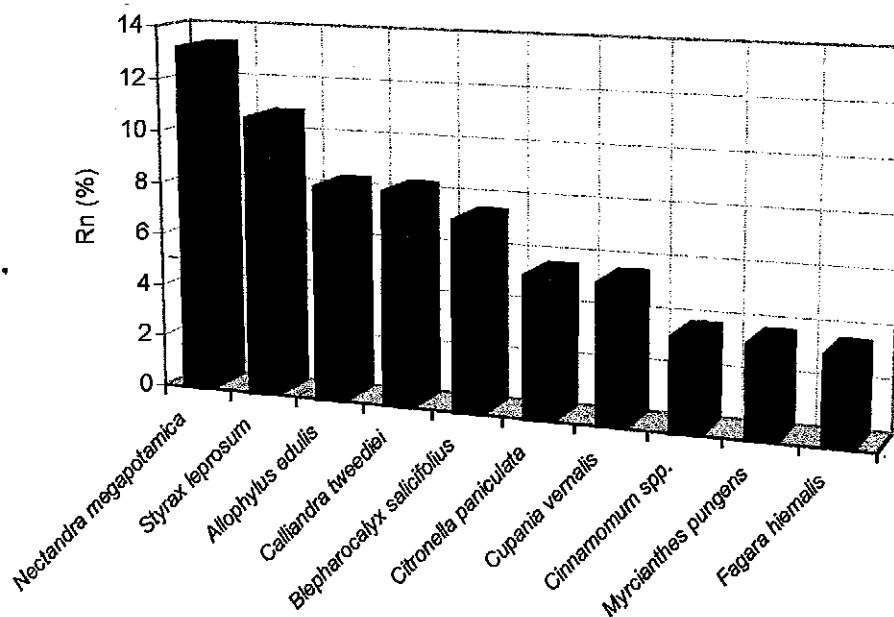
Considerando el parámetro IVIA%, el orden de las especies es similar al mencionado en el párrafo anterior, con la diferencia que aparece *Citronella paniculata* dentro de las que superan el 50 % del IVIA.

CUADRO 5.6. Contribución de cada especie de acuerdo al IVI% e IVIA% para la zona cauce.

Especie	IVI %	Especie	IVIA %
<i>Cinnamomum spp.</i>	21,94	<i>Cinnamomum spp.</i>	17,34
<i>Cupania vernalis</i>	15,17	<i>Cupania vernalis</i>	12,71
<i>Sebastiania klotzschiana</i>	9,97	<i>Nectandra megapotamica</i>	9,53
<i>Nectandra megapotamica</i>	8,3	<i>Sebastiania klotzschiana</i>	7,97
		<i>Citronella paniculata</i>	5,69
TOTAL	55,38		53,24

Como se observa, *Cinnamomum spp.* ocupa la primera posición tanto en IVIA% como en IVI% debido fundamentalmente al valor de su dominancia, ya que presenta valores muy bajos de regeneración (3,55%).

Los resultados obtenidos para el parámetro regeneración natural, muestran la gran participación de *Nectandra megapotamica*, seguida en orden de importancia por *Allophylus edulis*, *Styrax leprosum*, *Calliandra tweediei* y *Blepharocalyx salicifolius*. (GRAFICA 5.10). Estas últimas especies si bien tienen poca participación como ejemplares adultos, son las que presentan valores más altos de regeneración natural. (ver Anexo, CUADRO 10.15)



GRAFICA 5.11. Parámetro Regeneración natural (Rn %) de la zona cauce para las diez especies que de acuerdo al mismo resultaron ser las más importantes.

El análisis de la estructura vertical de la regeneración natural en la zona cauce, tal como se había citado en la metodología, no pudo ser realizado ya que la mayoría de las especies se registraron en el estrato que iba de 0,1 a 1,5 m, no existiendo en forma clara la estratificación propuesta.

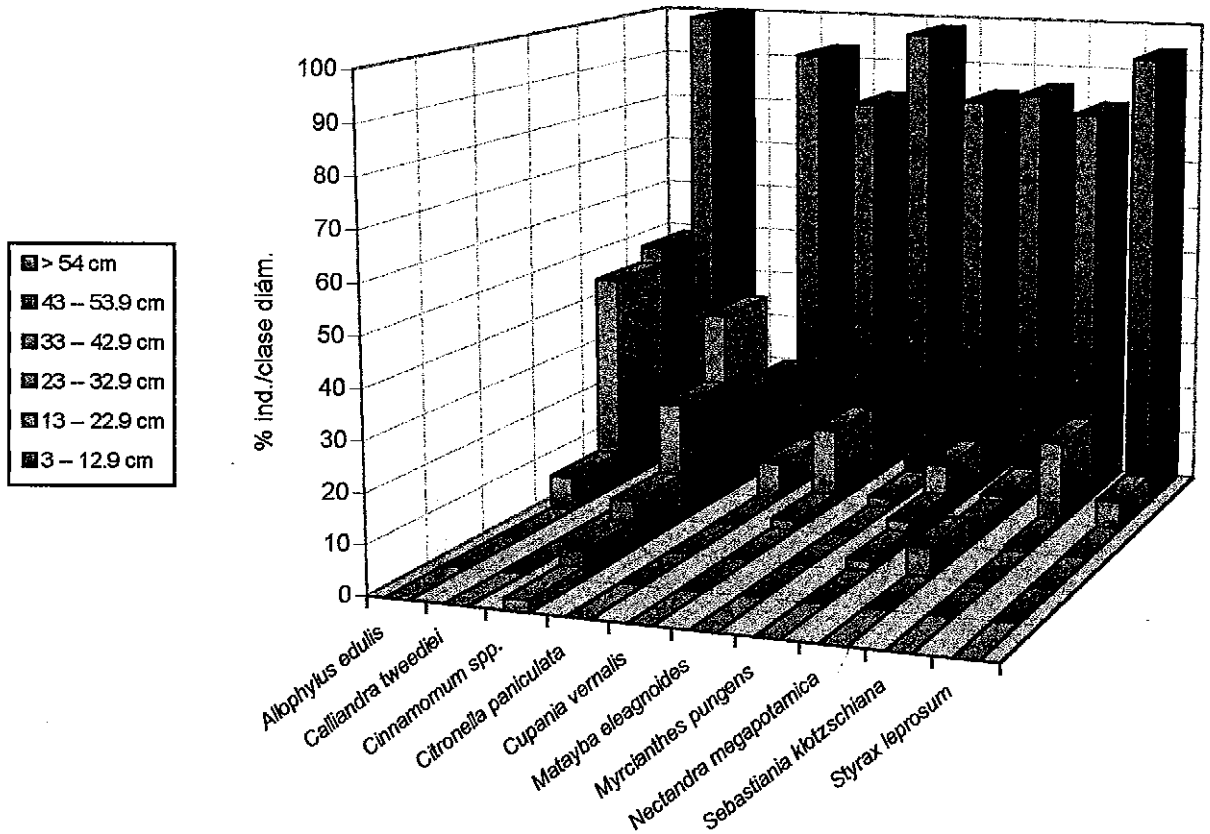
Por último se efectuó un análisis de distribución de clases diamétricas para las especies que reúnen más del 50% del IVIA en la zona cauce presentadas en el CUADRO 5.6 (ver GRAFICA 5.12).

Cinnamomum spp. presenta individuos en casi todas las clases diamétricas, concentrándose en aquellas de diámetros menores a 23 cm. El hecho de presentar la mayoría de los individuos en las clases diamétricas inferiores con un número progresivamente menor en las clases diamétricas mayores, aseguraría la continuidad de esta especie en la estructura del bosque. Por otro lado se registraron bajos valores de regeneración natural para la especie (3,55%). Esto podría explicarse por una gran capacidad de competencia de la regeneración de la especie que a pesar de ser relativamente baja, es capaz de prosperar y dominar el dosel superior.

Cupania vernalis, *Sebastiania klotzschiana* y *Nectandra megapotamica*, presentan una distribución muy similar, en donde existe predominancia de individuos de diámetros pequeños disminuyendo gradualmente hacia los diámetros mayores. Solamente *Nectandra megapotamica* presenta individuos con diámetros de entre 33 y 42 cm.

Citronella paniculata, presenta una clara predominancia de ejemplares de pequeños diámetros ya que más del 90 % de los individuos se encuentran en la clase diamétrica menor. Esto se explica por las características propias de la especie. Por otro lado, el valor de regeneración natural no está entre los más altos observados (5,41 %).

Si se observa la GRAFICA 5.12, se concluye que las especies que presentan individuos de diámetros importantes (DAP > 33 cm) en la zona cauce son: *Nectandra megapotamica*, *Cinnamomum* spp. y en menor medida *Myrcianthes pungens*. Adicionalmente, se mencionan a *Cinnamomum* spp. y *Luehea divaricata* como las únicas dos especies con individuos de grandes diámetros (DAP > 45 cm).



GRAFICA 5.12. Distribución de clases diamétricas para la zona cauce de las diez especies más importantes de acuerdo al IVIA %.

A continuación se resume la información que muestra la composición florística cualitativa para ambas zonas, **cauce y cumbre**, tomando solamente las especies que fueron encontradas como ejemplares adultos e independientemente de los parámetros estructurales. (CUADROS 5.7, 5.8 y 5.9)

CUADRO 5.7 : Lista de especies comunes a cumbre y cauce

ESPECIES	
<i>Allophylus edulis</i>	<i>Luehea divaricata</i>
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	<i>Matayba eleagnoides</i>
<i>Calliandra tweediei</i>	<i>Myrcianthes pungens</i>
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	<i>Nectandra megapota mica</i>
<i>Cinnamomum spp.</i>	<i>Ocotea puberula</i>
<i>Citharexylum montevidense</i>	<i>Quillaja brasiliensis</i>
<i>Citronella paniculata</i>	<i>Sebastiania brasiliensis</i>
<i>Cupania vernalis</i>	<i>Sebastiania klotzschiana</i>
<i>Fagara hiemalis</i>	<i>Styrax leprosum</i>
<i>Lithraea molleoides</i>	<i>Tripodanthus acutifolius</i>

CUADRO 5.8. Lista de especies exclusivas del cauce

ESPECIES.
<i>Casearia decandra</i>
<i>Celtis iguanea</i>
<i>Eugenia uniflora</i>
<i>Ocotea acutifolia</i>
<i>Rapanea laetevirens</i>
<i>Solanum sancta-catharinae</i>
<i>Syagrus romanzoffiana</i>

CUADRO 5.9. Lista de especies exclusivas de la cumbre

ESPECIES
<i>Celtis spinosa</i>
<i>Gochnatia malmei</i>
<i>Myrceugenia glaucescens</i>
<i>Myrrhinium loranthoides</i>
<i>Myrcianthes cisplatensis</i>
<i>Prunus subcoriacea</i>
<i>Rapanea ferruginea</i>
<i>Schinus lenticifolius</i>
<i>Schinus longifolius</i>
<i>Schinus molle</i>
<i>Scutia buxifolia</i>
<i>Xylosma schroederi</i>
<i>Xylosma tweedianum</i>

Resulta importante comentar que si bien los resultados señalan a *Eugenia uniflora* como especie exclusiva de la zona cauce, la misma fue encontrada también en la zona cumbre, en ocasiones formando agrupaciones importantes.

3. Comparación con otros trabajos

Con el objetivo de comparar los resultados obtenidos con otros estudios realizados en la zona sobre bosques de quebrada, se tomaron tres trabajos cuyos objetivos y metodología ya fueron descritos en la revisión bibliográfica: Brussa *et al.* (1993), Grela y Romero (1996) y Gonzalez y Reschutzegger (1992). En todos ellos se utiliza el IVI % para caracterizar las comunidades reconocidas, a excepción del estudio realizado por Grela y Romero (1996) los que además utilizan el IVIA%.

A los efectos de realizar la comparación se toman en cuenta las especies que en cada situación suman más del 60% del IVI, efectuando el análisis en forma separada para cauce y cumbre en los casos en que estas zonas hayan sido reconocidas. Con estas especies se calcula el Índice de similitud o Coeficiente de similitud de Sorensen, tomando un valor de 70 % como límite de comparación (Dimitri y Zavattieri, 1982, citados por Brussa *et al.*, 1993).

$$IS_S = [2c / (A+B)] \cdot 100$$

IS= Índice de Similitud de Sorensen.

c = Número de especies comunes de las comunidades A y B.

A = Número total de especies presentes en la comunidad A.

B = Número total de especies presentes en la comunidad B.

A continuación se presenta un cuadro que resume los valores del Índice de Sorensen obtenidos al efectuar la comparación de la zona cauce entre todas las comunidades mencionadas. En el caso del trabajo de Grela y Romero (1996), se utilizó para la comparación la zona no intervenida reconocida por los autores, tomándose la misma como zona cauce.

CUADRO 5.10. Índice de Sorensen (%) para las distintas comunidades comparadas en la zona cauce.

	Comunidad 1	Comunidad 2	Comunidad 3	Comunidad 4
Comunidad 1	100			
Comunidad 2	67	100		
Comunidad 3	67	80	100	
Comunidad 4	67	60	60	100

Comunidad 1 : Bosque de quebrada de las nacientes del A° Lunarejo (Brussa *et al.*, 1993)

Comunidad 2 : Bosque de quebrada de las nacientes del A° Rubio Chico (Gonzalez y Reschutzegger, 1992)

Comunidad 3 : Bosque de quebrada en una zona del A° Lunarejo (Grela y Romero, 1996)

Comunidad 4 : Bosque de quebrada del A° Potrero

Como primera consideración se puede señalar que todas las comunidades presentan una elevado valor de similitud (> 60 %) para la zona cauce. Sin embargo, sólo se registró un valor mayor a 70 % al comparar el Bosque del A° Lunarejo (Grela y Romero, 1996) con el del bosque A° Rubio Chico (Gonzalez y Reschutzegger, 1992).

Tomando en cuenta los valores absolutos registrados para los parámetros abundancia y dominancia en los bosques del A° Lunarejo (Grela y Romero, 1996) y el A° del Potrero, para las especies comunes se observa una perfecta concordancia de estos valores con respecto a la especie *Cupania vernalis*. Sin embargo no sucede lo mismo para *Nectandra megapotamica* y *Cinnamomum* spp. donde existen diferencias notables para ambos parámetros. La primera es más abundante en el bosque del Lunarejo y con mayor dominancia, mientras que para el *Cinnamomum* spp. se invierte la relación (Ver CUADRO 5.11).

CUADRO 5.11. Valores absolutos de Abundancia (Ab) y Dominancia (D) para las especies comunes para el Bosque de quebrada del A° Potrero (Com. 1) y el bosque de quebrada del A° Lunarejo (Com. 2, Grela y Romero, (1996)).

ESPECIES	Ab. (N°ind/ha)		D (m2/ha)	
	Com. 1	Com. 2	Com. 1	Com. 2
<i>Cupania vernalis</i>	493	516	4.19	5.39
<i>Nectandra megapotamica</i>	200	500	2.67	8.0
<i>Cinnamomum</i> spp.	263	64	16.75	6.23

Las especies *Nectandra megapotamica*, *Cinnamomum* spp. y *Cupania vernalis* parecen ser las características del cauce, ya que son comunes en todos los estudios con alta contribución fitosociológica. Por otro lado, especies como *Luehea divaricata*, *Lithraea molleoides* y *Myrcianthes pungens* si bien no aparecen como importantes en el bosque bajo estudio, si lo son en las otras comunidades alcanzando valores importantes de IVI% (ver Anexo, CUADROS 10.5 a 10.9). Es de destacar a *Citronella paniculata* como exclusiva del bosque del A° del Potrero, y a *Allophylus edulis* en el bosque del A° Lunarejo (Brussa *et al.*, 1993) dentro de las que suman más del 60% del IVI.

Cabe destacar la gran participación en la zona cauce por especies pertenecientes a la familia LAURACEAE (*Cinnamomum* spp. y *Nectandra megapotamica*) y SAPINDACEAE (*Cupania vernalis*) para todos los trabajos comparados.

CUADRO 5.12. Índice de Sorensen (%) para las distintas comunidades comparadas en la zona cumbre.

	Comunidad 1	Comunidad 2	Comunidad 3
Comunidad 1	100		
Comunidad 2	20	100	
Comunidad 3	43	20	100

Comunidad 1 : Bosque de quebrada de las nacientes del A° Lunarejo (Brussa *et al.*, 1993)

Comunidad 2 : Bosque de quebrada de las nacientes del A° Rubio Chico (Dir. Forestal)

Comunidad 3 : Bosque de quebrada del A° Potrero

Respecto a la zona cumbre aparecen más diferencias entre los distintos bosques que las observadas en la zona cauce, principalmente cuando se compararon todas las comunidades

con la del A° Rubio Chico. Esto se explica por la presencia en esta última comunidad de *Baccharis* sp. con un alto valor de IVI%.

Lithraea molleoides y *Blepharocalyx salicifolius* parecen ser las especies más comunes de la zona cumbre, ocupando en general las primeras posiciones. Sin embargo, aparecen varias especies que integran la cumbre del bosque del A° del Lunarejo (Brussa *et al.*, 1993) que no aparecen en el bosque bajo estudio (CUADRO 5.13).

Es de destacar la alta participación que tiene *Styrax leprosum* en la zona cumbre del bosque del A° del Potrero con un IVI de 15,51%, si bien no aparece dentro de las especies que suman más del 60% del IVI en las restantes comunidades.

CUADRO 5.13. Especies exclusivas del bosque del A° Lunarejo (Brussa *et al.*, 1993) y del bosque del A° del Potrero que suman más del 60 % del IVI correspondientes a la zona cumbre.

Especies exclusivas Del bosque del A° Lunarejo	Especies exclusivas del bosque del A° del Potrero
<i>Scutia buxifolia</i>	<i>Styrax leprosum</i>
<i>Rapanea ferruginea</i>	<i>Cinnamomum</i> spp.
<i>Aloysia gratissima</i>	<i>Myrceugenia glaucescens</i>
<i>Myrcianthes pungens</i>	<i>Allophylus edulis</i>

B. DESCRIPCIÓN FISIONOMICA DE LAS COMUNIDADES ANEXAS

La vegetación dominante en laderas y cimas de cerros que acompañan el bosque del arroyo del Potrero es un tipo de formación vegetal que no se encuentra hasta el momento definido. Básicamente se podría decir que consiste de un estrato herbáceo integrado por especies de numerosas familias y otro arbustivo que varía en altura y composición específica. En base a la predominancia relativa de uno u otro estrato, se designan dos grandes tipos de formaciones: la pradera con predominancia del estrato herbáceo y el matorral con predominancia del estrato arbustivo.

En el estrato arbustivo (ver Anexo, LISTADO I) predominan especies de la familia ASTERACEAE, tales como *Radlkoferotoma berroi*, *Baccharis articulata*, *Baccharis dracunculifolia*, *Eupatorium intermedium*, etc. En el estrato herbáceo (ver Anexo, Listado I) son numerosas las gramíneas que lo integran, destacándose los géneros *Bothriochloa*, *Andropogon*, *Stipa* y *Aristida*.

Es importante señalar la ocurrencia de zonas húmedas donde se hacen presentes especies herbáceas de mayor porte como ser *Andropogon lateralis*, *Erianthus angustifolius* y *Paspalum quadrifarium*. Estas especies también ocurren en los claros herbáceos que se encuentran en las partes bajas de las laderas en íntimo contacto con el bosque de quebrada.

A continuación se presentan las distintas comunidades reconocidas dentro de la zona de estudio, cuya ubicación se observa en el MAPA 5.1.

1. Pradera I (asociada a basalto)

Esta comunidad presenta las características típicas de una pradera pero con fuerte incidencia de los sufrútices *Baccharis trimera*, *Baccharis articulata*, *Baccharis flabellata*, *Croton cuchilla-nigrae*, *Radlkoferotoma berroi* y *Senecio brasiliensis* que le confieren un aspecto particular. El estrato formado por los sufrútices alcanza una altura media de 60 cm, sobre un tapiz herbáceo denso con una altura media de 10 cm.

Se trata de la comunidad con mayor extensión, ubicándose en las cimas de los cerros. La extensión de esta comunidad determina la existencia de variaciones en los parámetros utilizados para describirla. En términos generales está caracterizada por una pendiente baja, no mayor a 4 grados y un nivel de humedad bajo con poca incidencia de especies hidrófilas. Se desarrolla sobre basalto, siendo el nivel de rocosidad bajo a moderado con presencia de afloramientos aislados. En éstos últimos se da una asociación relativamente constante de especies entre las que se mencionan: *Acalypha* sp., *Cheilanthes micropteris*, *Doryopteris triphylla*, *Eragrostis neessi*, *Scoparia montevidensis*, *Glechon marifolia*, *Portulaca* sp., *Sommerfeltia spinulosa*, *Tradescantia* sp.. La comunidad se corresponde con las unidades 1, 2 y 20 identificadas en el campo (ver Anexo LISTADO UNIDADES 1, 2 y 20).

Se cita la ocurrencia de pequeños grupos de ejemplares de *Aloysia gratissima*, así como también de manchones conformados casi exclusivamente por *Solidago chilensis*. En la zona citada aparecen en forma aislada, ejemplares de *Schinus engleri*.



FOTO 5.11. Vista panorámica de la Pradera I

2. Pradera II (asociada a arenisca)

Se trata de una comunidad que se desarrolla sobre arenisca y donde el estrato herbáceo tiene una gran incidencia, con una altura media de 30 cm, lo que permite separarla de la comunidad descrita anteriormente. Las especies que definen la comunidad son *Baccharis cultrata*, *Baccharis dracunculifolia*, *Baccharis trimera*, *Baccharis* sp., *Calea clematidea*, *Croton cuchilla-nigrae*, *Discaria americana*, *Eupatorium tacuarembensis*, *Radlkoferotoma berroi* las cuales conforman un estrato no muy denso que alcanza un altura promedio de 60 cm. Esta comunidad se dispone sobre laderas medias con una pendiente promedio de 20°, grado de rocosidad de bajo a medio, nivel de humedad medio, y se corresponde con las unidades 15 y 22 (ver Anexo LISTADO UNIDAD 15 y 22).

Dentro de esta comunidad en las zonas con una pendiente superior a la media (30° a 40°) sumadas a las especies antes mencionadas ocurren otras como *Baccharis rufescens*, *Vernonia nudiflora*, así como también abundantes gramíneas de porte alto (*Elionurus muticus*, *Andropogon lateralis*) y numerosas especies pertenecientes a la familia CYPERACEAE.

En las laderas de cerros, asociados a paredones de arenisca, ocurren pequeñas agrupaciones de árboles conformados esencialmente con las mismas especies citadas para el bosque de quebrada.

3. Matorral de *Baccharis dracunculifolia* y *Mimosa sprengelii*

Esta comunidad está caracterizada por la preponderancia de los subarbustos *Baccharis dracunculifolia* y *Mimosa sprengelii* que se disponen de un modo más o menos denso con una altura media de 1,8 metros, desarrollándose sobre un tapiz herbáceo poco denso que alcanza una altura media de 15 cm. Topográficamente se corresponde con laderas medias a altas en zonas con pendientes de 10° a 20°. Este matorral se encuentra en contacto con el bosque de quebrada, actuando de ecotono entre la pradera y el bosque, siendo frecuente la ocurrencia de árboles aislados tales como *Quillaja brasiliensis*, *Lithraea molleoides*, *Schinus engleri*, *Gochnatia malmei*, *Xylosma tweedianum*. Se desarrolla sobre rocas basálticas, con un grado de rocosidad de medio a alto, nivel de humedad bajo y se corresponde con las unidades 3 y 19 identificadas en el campo (ver Anexo LISTADO UNIDADES 3 y 19).

4. Matorral de *Eupatorium intermedium* y *Radlkoferotoma berroi*

Se trata de una comunidad ubicada en laderas altas con pendientes 10° a 15°, en general no asociada con el bosque, y caracterizada fundamentalmente por *Eupatorium intermedium* y *Radlkoferotoma berroi*. También ocurren en forma importante los sufrútices *Baccharis flabellata*, *Baccharis trimera*, *Calea clematidea*, *Croton cuchilla-nigrae*, *Senecio brasiliensis*. Estas especies conforman un estrato que alcanza una altura media de 60 cm, sobre un tapiz herbáceo denso de 10 cm de altura promedio. Es importante mencionar la ocurrencia de zonas próximas al comienzo del bosque con una gran participación del *Baccharis* sp. y *Eupatorium tacuarembensis*. Se encuentra sobre basalto, con un grado de rocosidad medio, nivel de humedad bajo y se corresponde con las unidades 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 y 24 identificadas en el campo (ver Anexo LISTADO UNIDADES 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 y 24).



FOTO 5.12. Vista panorámica del matorral de *Eupatorium intermedium* y *Radlkoferotoma berroi*

Dentro del área abarcada por esta comunidad se menciona la ocurrencia en forma aislada de ejemplares de: *Schinus engleri*, *Schinus longifolius*, *Fagara hiemalis*, *Lithraea molleoides*, *Maytenus ilicifolia*, *Myrrhinium loranthoides*, *Xylosma schroederi*, *Xylosma tweedianum*, *Myrceugenia glaucescens*, *Blepharocalyx salicifolius*, *Allophylus edulis*, *Ocotea acutifolia*, *Quillaja brasiliensis*. Se destaca la ocurrencia de *Heterothalamus psiadioides* en forma puntual asociado a zonas rocosas en las proximidades de las nacientes de las quebradas.

5. Matorral de *Baccharis* spp., *Calea clematidea* y *Croton cuchilla-nigrae*

Esta comunidad se encuentra ocupando laderas altas con una pendiente muy variable que oscila entre 10° y 50°. Las especies de mayor importancia se corresponden con *Baccharis trimera*, *Baccharis* sp., *Calea clematidea*, *Croton cuchilla-nigrae*, *Eupatorium tacuarembensis*, *Radlkoferotoma berroi*, conformando un estrato con una altura promedio de 60 cm. El estrato herbáceo es de altura variable, alcanzando en algunos casos los 40 cm, debido a la importante participación de especies como *Erianthus angustifolius*, *Schizachyrium* sp. y *Axonopus* sp. La comunidad se desarrolla sobre basalto con un grado de rocosidad bajo y nivel de humedad medio a bajo, correspondiéndose con las unidades 7, 8, 14, 18 y 26 identificadas en el campo (ver Anexo LISTADO UNIDADES 7, 8, 14, 18 y 26).

Dentro de esta comunidad aparecen individuos aislados de *Heterotalamus alienus*, *Psidium luridum*, y una agrupación de varios ejemplares de *Aloysia gratissima*. y *Schinus lentiscifolius*.

6. Matorral *Baccharis dracunculifolia* y *Croton cuchilla-nigrae*

Esta comunidad está caracterizada por la presencia de un estrato arbustivo superior con una altura media de 1,5 m, conformado por *Baccharis dracunculifolia* y otro inferior de 50 cm de altura promedio constituido principalmente por *Croton cuchilla-nigrae*. Se presenta ocupando laderas medias a altas con una pendiente promedio de 20°. El nivel de rocosidad es medio a alto, el nivel de humedad bajo y se corresponde con las unidades 13, 21, 23 y 25 identificadas en el campo (ver Anexo LISTADO UNIDADES 13, 21, 23 y 25) las cuales, al igual que los otros tipos de matorrales antes descritos se ubican sobre basalto.

Se menciona la ocurrencia en forma aislada de las siguientes especies: *Discaria americana*, *Acca sellowiana*, junto con otras que son comunes al bosque de quebrada.



FOTO 5.13. Vista panorámica del matorral de *Baccharis dracunculifolia* y *Croton cuchilla-nigrae*

7. Matorral *Cunila incana*, *Baccharis* spp. y *Croton cuchilla-nigrae*

Esta comunidad se desarrolla sobre rocas de areniscas, siendo las especies características *Cunila incana*, *Baccharis dracunculifolia*, *Baccharis* sp., *Croton cuchilla-nigrae*, *Eupatorium ericoides*⁸, *Calea clematidea*. Estas especies conforman un estrato con una altura promedio de 1,5 m, encontrándose asociado a un denso tapiz herbáceo de aproximadamente 30 cm de altura. Resalta la presencia de ejemplares de *Schinus molle* y *Schinus longifolius*, aislados dentro de la comunidad. Esta comunidad se encuentra ocupando laderas medias con una pendiente promedio de 30°, un nivel de rocosidad y humedad bajo a medio y se corresponde con las unidades 17 y 27 identificadas en el campo (ver Anexo LISTADO UNIDADES 17 y 27)

8. Claros herbáceos

Esta comunidad se desarrolla sobre arenisca, ocupando zonas bajas con alto nivel de humedad. Se caracteriza por su gran riqueza en especies herbáceas, destacándose la gran participación de *Erianthus angustifolius*, *Ambrosia tenuifolia*, *Stipa* sp., *Solidago chilensis* y en

⁸ Primera cita de esta especie para el Uruguay

menor importancia *Eupatorium subhastatum*, *Eupatorium macrocephalum*, *Hyptis* sp., *Noticastrum acuminatum*, etc.

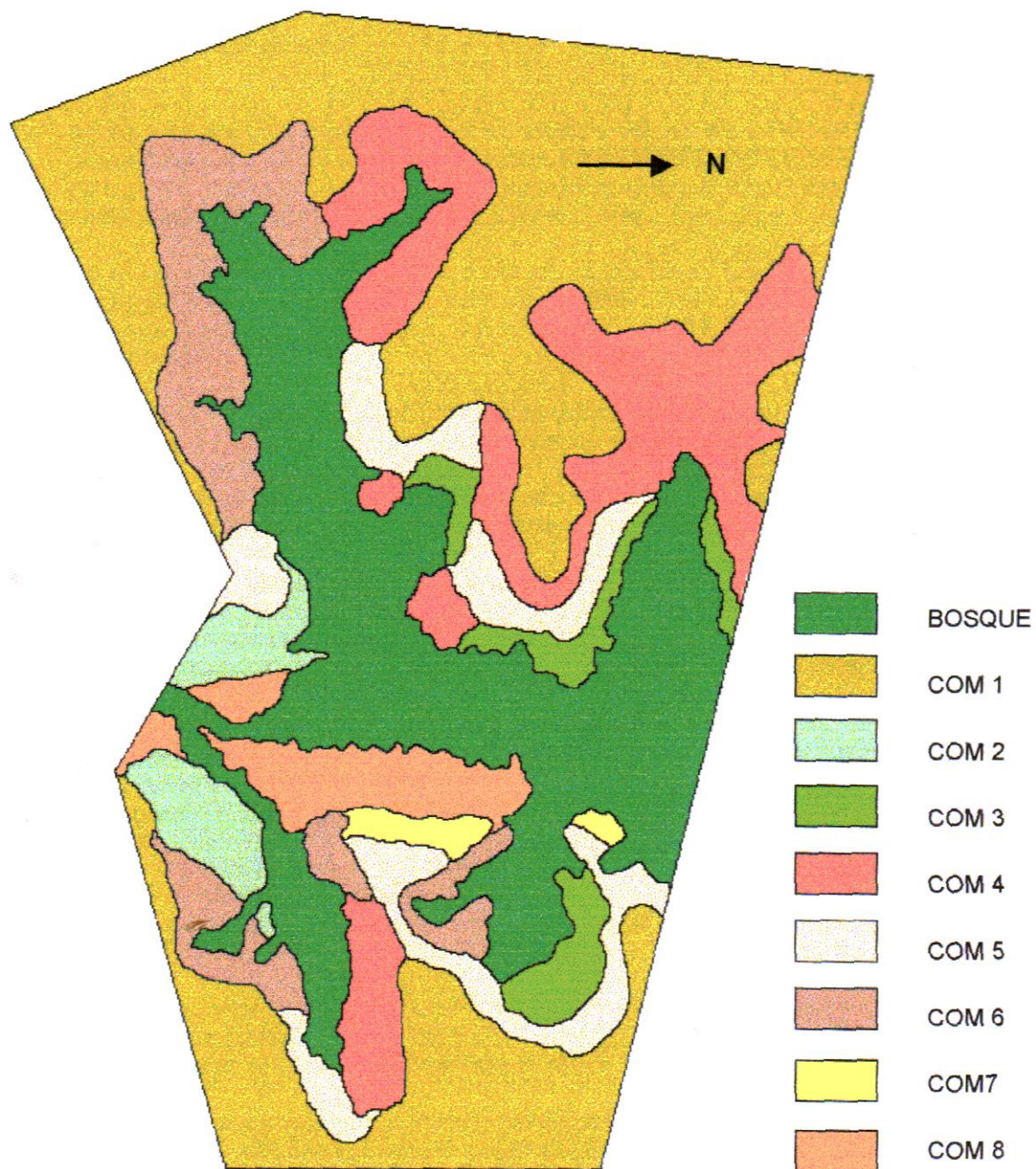


FOTO 5.14. Vista panorámica del claro herbáceo.

En esta comunidad no se efectuó la caracterización en cuanto a cobertura debido al gran número de especies encontradas y a la poca cobertura individual de cada una, lo que hizo difícil la aplicación del método utilizado para las demás comunidades.

Esta comunidad se corresponde con la unidad 16 (ver Anexo LISTADO UNIDAD 16)

MAPA 5.1. Distribución de las comunidades anexas
Escala aprox. 1: 25.000.



VI. CONCLUSIONES

A. BOSQUE DE QUEBRADA

- Desde el punto de vista florístico, el bosque del A° del Potrero está caracterizado mayoritariamente por especies de la familia MYRTACEAE representando un 15% del total de especies relevadas (40 especies), siguiendo en orden de importancia ANACARDIACEAE (10%), LAURACEAE (10%) y SAPINDACEAE (7,5%).
- En la zona cauce se reconoce la presencia de un dosel arbóreo superior caracterizado fundamentalmente por *Cinnamomum* spp. y otro inferior definido mayoritariamente por *Cupania vernalis* y en menor medida por *Sebastiania klotzschiana* y *Nectandra megapotamica*.
- La mayoría de las especies (70 %) de la zona cauce presentan más del 70 % de sus individuos en el dosel inferior. Estos resultados podrían estar indicando que esa sería la estructura real del bosque donde el dosel superior esta integrado por individuos de muy pocas especies, o alternativamente que habría que ajustar la metodología para cuantificar mejor la distribución de las especies en cada uno de los doseles.
- Se confirma la presencia de dos zonas, cauce y cumbre, claramente diferenciables tanto desde el punto de vista fisonómico como por su posición topográfica. La zona cumbre ocupa posiciones topográficas altas, con individuos de porte bajo, hábito achaparrado y un diámetro medio de 6,5 cm. El cauce ocupa las posiciones topográficas más bajas, con individuos de gran porte, hábito fustal y un diámetro medio de 11,1 cm.
- Las especies que más contribuyen a la estructura del bosque en la zona cauce de acuerdo a los parámetros IVI% e IVIA% son *Cinnamomum* spp. y *Cupania vernalis*. *Cinnamomum* spp. presenta gran dominancia, con valores de regeneración natural relativamente bajos, que no comprometerían su sobrevivencia pues presenta individuos en la mayoría de las clases diamétricas, debido probablemente a su gran capacidad de competencia. *Cupania vernalis* presenta gran cantidad de individuos de pequeños diámetros, comprobándose su clara participación en el dosel inferior lo cual indica que se trata de una especie tolerante tanto en estado juvenil como en el adulto.
- *Nectandra megapotamica* es la especie de la zona cauce que presenta mayor regeneración natural, caracterizada en el caso particular del bosque del A° del Potrero por concentrar sus individuos en las clases diamétricas inferiores.
- De acuerdo a los parámetros IVI% e IVIA%, las especies que más contribuyen a la zona cumbre son *Lithraea molleoides* y *Styrax leprosum*. La primera está representada por pocos individuos de grandes diámetros, exhibiendo un valor relativamente bajo de regeneración natural. *Styrax leprosum* contribuye a la composición del bosque con un elevado número de individuos de pequeños diámetros, y presenta una importante regeneración natural

- *Blepharocalyx salicifolius* es la especie que presenta mayor regeneración natural en la zona cumbre.
- De los estudios realizados en los bosques de quebrada del Dpto. de Rivera, surgen *Nectandra megapotamica*, *Cinnamomum* spp. y *Cupania vernalis* como las especies características del cauce, mientras que *Lithraea molleoides* y *Blepharocalyx salicifolius* son las especies más comunes de la zona cumbre.

B. COMUNIDADES ANEXAS

- La formaciones vegetales anexas al bosque más importantes en la zona son la pradera y el matorral.
- La pradera es la comunidad más extensa, ocupando principalmente las cimas de los cerros. Está caracterizada por una gran diversidad de especies herbáceas, y por un componente importante de sufrútices, entre los que se mencionan *Baccharis trimera*, *Baccharis articulata*, *Baccharis flabellata*, *Senecio brasiliensis* junto con otras especies comunes a los matorrales
- Los matorrales ocupan las laderas altas y medias, siendo las principales especies *Eupatorium intermedium*, *Radlkoferotoma berroi*, *Baccharis dracunculifolia*, *Baccharis* sp., *Croton cuchilla-nigrae* y *Mimosa sprengelii*.

C. CONSIDERACIONES FINALES

De acuerdo a los resultados obtenidos se pueden realizar algunas precisiones acerca de posibles estudios futuros sobre la vegetación nativa:

- Ajustar la metodología de comparación entre los distintos bosques, tratando de lograr reflejar mejor la similitud o diferencia en cuanto a los parámetros fitosociológicos empleados. Es de interés prever la utilización de índices que ilustren sobre la diversidad de especies, lo cual permitiría caracterizar de un modo más acabado las distintas comunidades vegetales.
- Enfocar los estudios a la determinación de los requerimientos ecológicos y la fenología de las principales especies que conforman los bosques ya estudiados.
- Realizar una descripción detallada de las cortezas de las especies de mayor porte de manera que se permita una identificación fácil y rápida de las mismas.
- El método de Braun Blanquet mostró ser adecuado para caracterizar cualitativamente de un modo rápido y efectivo las comunidades vegetales asociadas al bosque de quebrada.

- Para las comunidades anexas debería proponerse una metodología más objetiva que permitiera caracterizar las mismas desde el punto de vista cuantitativo
- Como consideración final, en virtud del alto número de especies encontradas (353 reunidas en 73 familias) y por las características fisionómicas particulares, se sugiere contemplar la zona estudiada dentro de un plan tentativo que apunte a la conservación de áreas representativas de la formación bosque de quebrada y comunidades asociadas.

VII. RESUMEN

El objetivo principal de este estudio fue la caracterización fitosociológica de un bosque de quebrada ubicado en el A° del Potrero (Departamento de Rivera). También se realizó una caracterización cualitativa de las comunidades vegetales que acompañan al bosque dentro de la zona de estudio.

La caracterización de la estructura fitosociológica del bosque fue realizada tanto para la zona cumbre como para el cauce a partir de los parámetros Abundancia %, Dominancia %, Frecuencia %, IVI %, Regeneración Natural % e IVIA %. Se utilizaron parcelas cuadradas de 200 m² y 400 m² para cumbre y cauce respectivamente las cuales fueron ubicadas al azar.

Para la caracterización de las comunidades vegetales anexas al bosque se reconocieron en primera instancia unidades de vegetación diferentes, las cuales fueron descritas fisonómicamente y caracterizadas utilizando la escala combinada de abundancia-dominancia de Braun-Blanquet.

La familia que mostró mayor número de especies en el bosque fue MYRTACEAE con un 15 % del total de las especies registradas, seguida por LAURACEAE, ANACARDIACEAE y SAPINDACEAE.

Las especies *Cinnamomum* spp. y *Cupania vernalis* fueron las que tuvieron mayor participación en la estructura fitosociológica de la zona cauce del bosque de acuerdo al IVI e IVIA registrados. Para la zona cumbre las especies con mayor peso ecológico resultaron ser *Lithraea molleoides* y *Styrax leprosum*.

En la zona cauce se reconoció la presencia de un dosel arbóreo superior y otro inferior. El primero está caracterizado por muy pocas especies, siendo *Cinnamomum* spp. la más importante, mientras que la mayoría de las especies quedaron concentradas en el dosel inferior con *Cupania vernalis* como la especie principal.

Las formaciones vegetales anexas al bosque más importantes son la pradera y el matorral, ocupando la primera la mayor extensión en las cimas de los cerros con *Baccharis trimera*, *Baccharis articulata*, *Baccharis flabellata* y *Senecio brasiliensis* como las especies características, junto con otras comunes a los matorrales. Estos ocupan las laderas altas y medias, siendo las principales especies *Eupatorium intermedium*, *Radlkoferotoma berroi*, *Baccharis dracunculifolia*, *Baccharis* sp., *Croton cuchilla-nigrae* y *Mimosa sprengelii*.

VIII. SUMMARY

The main objective of this study was the phytosociological analysis of a forest tree community located on the Arroyo del Potrero, in the Department of Rivera, Uruguay. The plant communities that surround the forest were also qualitatively described.

The phytosociological analysis of the tree community was carried out in two situations: high lands (cumbre) and valleys (cauce), by means of the following parameters for each one of the species founded: Abundance (Ab), Frequency (Fr), Dominance (D), Natural regeneration (RN), Importance Value Index (IVI) and Enlarged Importance Value Index (IVIA). Square plots of 200 m² and 400 m² were used in the high lands and in the valleys respectively. In both cases the sampling was at random.

To describe the plant communities that surround the forest, the vegetation units were identified and described qualitatively, using the Braun Blaquet combined scale of Abundance and Dominance.

MYRTACEAE was the family with the highest number of species (15%), followed by LAURACEAE, ANACARDICACEAE and SAPINDACEAE.

According to the IVI and IVIA, in the land near the stream, *Cinnamomum* spp. and *Cupania vernalis* were the species that showed the highest contribution to the phytosociological structure. For the high land, according to the same parameters, the most important species were *Lithraea molleoides* and *Styrax leprosum*.

In the valley, two canopy levels, namely **superior** and **inferior** were identified. The first one was composed of very few species. *Cinnamomum* spp. being the most important, while the majority of the species were concentrated at the inferior level, with *Cupania vernalis* as the most abundant.

The two main plant communities surrounding the forest were the prairie and the shrubland. The first one was found on the top of the hills occupying the largest area; it was characterized by the following species: *Baccharis trimera*, *Baccharis articulata*, *Baccharis flabellata*, *Senecio brasiliensis*, among others. The shrubland was found at the medium and lowest hills, with *Eupatorium intermedium*, *Radlkoferotoma berroi*, *Baccharis dracunculifolia*, *Baccharis* sp., *Croton cuchilla-nigrae* y *Mimosa sprengelii* as the commonest species.

IX. BIBLIOGRAFIA

1. BASSO, L. ; POUSO, J.M. 1992. Relevamiento y descripción de la flora arbórea y arborecente de la Quebrada de los Cuervos, Departamento de Treinta y Tres. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía. 2v.
2. BASTON ALVAREZ, J.C. 1983. Estudio de la flora arbórea de los bosques de las Sierras de Animas. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía. 132 p.
3. BERRUTI, A; MAJO, B. 1981. Descripción de la flora arbórea de montes ribereños de los departamentos de Rivera y Paysandú. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía. 103 p.2v
4. BERTERRECHE, A; DE LOS CAMPOS, D; GARCIA, R. 1991. Estudio fitosociológico del Parque Nacional San Miguel, Rocha. . Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía. 387p.
5. BOSSI *et al.* 1975. Carta geológica del Uruguay .Ministerio de ganadería agricultura y pesca. Dirección de suelos y fertilizantes. Montevideo. 32 p. + 1 mapa.
6. BOSSI, J; NAVARRO, R. 1991. Geología del Uruguay. Montevideo, Uruguay. V2, pp 631-660.
7. BRAUN-BLANQUET, J. 1979. Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales. Trad. Lalucat Jo, J. H. de la 3ª ed. en alemán. Madrid, España. Bulle 820p.
8. BROWN, R. T. y CURTIS, J. T. 1952. The Upland Conifer-Hardwood Forests of Northern Wisconsin, Ecol. Monogr., 22: 217-234.
9. BRUMMITT, R. K: 1992. Vascular Plants Families and Genera. Royal Botanical Gardens, Kew. Great Britain. 804 p.
10. BRUSSA, C; MAJO, B; SANS, C; SORRENTINO, A. 1993. Estudio fitosociológico del monte nativo en las nacientes del Arroyo Lunarejo, Departamento de Rivera. Universidad de la República (Uruguay), Facultad de Agronomía. Boletín de Investigaciones N° 38. 32 p.
11. BURKART, A. 1969-1987. Flora Ilustrada de Entre Ríos. Buenos Aires. INTA V 2-6.
12. CABRERA, A.L.; WILLINK, A. 1973. Biogeografía de América Latina. Washington D.C. Secretaría General de la Organización de Estados Americanos. Serie de Biología N° 13. 117 p.
13. CABRERA, A.L.; ZARDINI, E.M. 1978. Manual de la flora de los alrededores de Buenos Aires. Segunda edición. Buenos Aires. ACME. 755 p.
14. CAIN, S. A. 1938. The species-area curve. American Midland Naturalist 19: 573-581.

32. GONZALEZ Y RESCHUTZEGGER (1992). "Calificación y Registro del bosque indígena desarrollado en las nacientes del arroyo Rubio Chico. Montevideo. Dir. Forestal. 35 p.
33. GRELA GONZALEZ, I.A; ROMERO SUAREZ, M. F. 1996. Estudio comparativo en dos sectores de monte de quebrada en el Arroyo Lunarejo. Rivera. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía. 65 p.
34. LOMBARDO, A. 1946. Flora arbórea y arborescente del Uruguay. Montevideo. Laboratorios Galien. 218 p.
35. LOMBARDO, A. 1964. Flora arbórea y arborescente del Uruguay. 2ª Ed. Montevideo. Consejo Departamental. 151 p.
36. MAJOR, G.; TORRIGHELLI, B. 1987. Relevamiento y descripción de la flora arbórea y arborescente del Parque Nacional de San Miguel, departamento de Rocha. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía. 2 v.
37. MARCHESI, E. 1983. Catálogo preliminar de la Flora Uruguay: Lauraceae Revista de la Asociación de Ingenieros Agrónomos. 1(1):55-57
38. MATTEUCCI, S.D.; COLMA, A. 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. Washington D.C. Secretaría General de la Organización de Estados Americanos. 168 p. (Serie de Biología N° 22)
39. MUELLER-DOMBOIS, D; ELLENBERG, H. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. New York. Wiley & Sons. 547 p.
40. MUÑOZ, J, ROSS, P.; CRACO, P. 1993. Flora indígena del Uruguay. Montevideo, Hemisferio Sur. 284 p.
41. NIN REVELLO, R. 1981. Un estudio de los árboles y arbustos nativos de las márgenes del Río Yi desde el Paso San Borjas hasta la desembocadura del arroyo Maciel. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía. 61 p.
42. ORTEGA, E.; STUTZ, L. Y SPICHIGER, R. 1989. Noventa especies forestales del Paraguay. Flora del Paraguay. Ginebra. 218 p. (Serie Especial N° 3).
43. PHILLIPS, E. A. 1959. Methods of Vegetation Study. New York, Holt, Rinehart and Winston. 107 p.
44. RICE, E. L.. 1967. A statistical method of determining quadrat size and adequacy of sampling. Ecology 48: 1047-1049.
45. ROSENGURTT, B. 1944. Las formaciones campestres y herbáceas del Uruguay. Estudios sobre las Praderas Naturales del Uruguay, 4ª Contribución. Montevideo. 45p.(Apartado de la Revista AGROS 134)
46. ROSENGURTT, B.; ARRILLAGA DE MAFFEI, B. R.; IZAGUIRRE DE ARTUCIO, P. 1970. Gramíneas Uruguayas. Montevideo. Universidad De La República. 490 p.

47. URUGUAY. MINISTERIO DE GANADERIA AGRICULTURA Y PESCA. DIRECCION DE SUELOS Y FERTILIZANTES. 1976. Carta de reconocimiento de suelos del Uruguay. Montevideo.
48. URUGUAY. MINISTERIO DE GANADERIA AGRICULTURA Y PESCA. DIRECCION FORESTAL. 1980. Carta Forestal. Parques y Fauna, Sección Cartografía. Montevideo. S/p .

X. ANEXO

CUADRO 10.1. Datos para la construcción de la curva especies/área para la zona cauce.

Parcela	Nº Especies	Nº Especies acumuladas
25 m ² (5x5)	6	6
50 m ² (5x10)	2	8
100 m ² (10x10)	2	10
200 m ² (10x20)	3	13
400 m ² (20x20)	2	15
800 m ² (20x40)	2	17

CUADRO 10.2. Datos para la construcción de la curva especies/área para la zona cumbre.

Parcela	Nº Especies	Nº Especies acumuladas
25 m ² (5x5)	5	5
50 m ² (5x10)	3	8
100 m ² (10x10)	5	13
200 m ² (10x20)	1	14
400 m ² (20x20)	2	16

CUADRO 10.3. Datos para la construcción de la curva n°especies/n° unidades muestrales en la zona cauce

Nº parcela	Nº especies nuevas	Nº especies acumuladas
6	11	11
7	4	15
23	2	17
17	4	21
33	2	23
59	-	23
96	-	23
2	-	23
89	1	24
92	2	26

CUADRO 10.4. Datos para la construcción de la curva n°especies/n° unidades muestrales en la zona cumbre.

N° parcela	N° especies nuevas	N° especies acumuladas
29	11	11
38	7	18
Junto a camino	3	21
3ª	5	26
Próxima a 5	0	26
Próxima 95	4	30
Quebrada chica con arroyo	3	33
65	2	35

CUADRO 10.5. Listado de las especies que reúnen más del 60 % del IVI en el trabajo de Grela y Romero (1997).

ESPECIES	IVI %
<i>Myrcianthes pungens</i>	17,57
<i>Nectandra megapotamica</i>	17,35
<i>Cupania vernalis</i>	15,19
<i>Cinnamomum</i> sp.	7,20
<i>Luehea divaricata</i>	6,35
TOTAL	63,66

CUADRO 10.6. Listado de las especies que reúnen más del 60 % del IVI para la zona cauce en el trabajo de Brussa *et al* (1993).

ESPECIES	IVI %
<i>Nectandra megapotamica</i>	12,71
<i>Cupania vernalis</i>	12,63
<i>Cinnamomum</i> sp.	11,63
<i>Myrcianthes pungens</i>	9,13
<i>Lithraea molleoides</i>	7,65
<i>Allophylus edulis</i>	5,67
<i>Sebastiania klotzschiana</i>	4,94
TOTAL	64,36

CUADRO 10.7. Listado de las especies que reúnen más del 60 % del IVI para la zona cumbre en el trabajo de Brussa *et al* (1993).

ESPECIES	IVI%
<i>Lithraea molleoides</i>	25,54
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	11,02
<i>Scutia buxifolia</i>	5,81
<i>Rapanea ferruginea</i>	5,67
<i>Aloysia gratissima</i>	5,37
<i>Myrcianthes pungens</i>	5,21
<i>Quillaja brasiliensis</i>	5,11
TOTAL	63,73

CUADRO 10.8. Listado de las especies que reúnen más del 60 % del IVI para la zona cauce en el trabajo de Gonzalez y Reschutzegger (1992).

ESPECIES	IVI%
<i>Cinnamomum spp.</i>	14,45
<i>Cupania vernalis</i>	13,80
<i>Luehea divaricata</i>	12,80
<i>Lithraea molleoides</i>	11,40
<i>Nectandra megapotamica</i>	8,56
TOTAL	61,01

CUADRO 10.9. Listado de las especies que reúnen más del 60 % del IVI para la zona cumbre en el trabajo de Gonzalez y Reschutzegger (1992).

ESPECIES	IVI%
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	28,50
<i>Baccharis sp.</i>	23,50
<i>Schinus lentiscifolius</i>	9,21
TOTAL	61,21

CUADRO 10.10. Listado de las especies que reúnen más del 60 % del IVI para la zona cauce en el A° del Potrero

ESPECIE	IVI %
<i>Cinnamomum sp.</i>	21,94
<i>Cupania vernalis</i>	15,17
<i>Sebastiania klotzschiana</i>	9,97
<i>Nectandra megapotamica</i>	8,3
<i>Citronella paniculata</i>	5,78
TOTAL	61,16

CUADRO 10.11. Listado de las especies que reúnen más del 60 % del IVI para la zona cumbre en el A° del Potrero

ESPECIE	IVI %
<i>Lithraea molleoides</i>	16,66
<i>Styrax leprosum</i>	15,51
<i>Cinnamomum</i> sp.	8,5
<i>Quillaja brasiliensis</i>	7,29
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	5,59
<i>Myrceugenia glaucescens</i>	5,32
<i>Allophylus edulis</i>	3,55
TOTAL	62,42

CUADRO 10.12. Valores absolutos para los parámetros Frecuencia (F) Abundancia (Ab) y Dominancia (D) para la zona cauce en el A° del Potrero

	F %	Ab N° ind./ha	D m ² /ha
<i>Cupania vernalis</i>	92,5	493	4,18636189
<i>Sebastiania klotzschiana</i>	82,5	288	2,41163506
<i>Cinnamomum</i> sp.	82,5	263	16,7552505
<i>Nectandra megapota mica</i>	70	200	2,66920745
<i>Citronella paniculata</i>	75	138	0,66940569
<i>Calliandra tweedii</i>	45	125	0,13522699
<i>Matayba eleagnoides</i>	52,5	113	0,39039216
<i>Myrcianthes pungens</i>	60	113	1,08379045
<i>Allophylus edulis</i>	40	60	1,31915575
<i>Luehea divaricata</i>	40	58	1,69488078
<i>Styrax leprosum</i>	25	45	0,15676762
<i>Citharexylum montevidensis</i>	30	38	0,93427931
<i>Lithraea molleoides</i>	25	33	2,13757025
<i>Quillaja brasiliensis</i>	22,5	30	2,49849387
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	22,5	28	0,34508766
<i>Eugenia uniflora</i>	12,5	15	0,03614807
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	10	13	0,03897307
<i>Fagara hiemalis</i>	10	10	0,27529826
<i>Celtis iguanea</i>	5	8	0,03555124
<i>Casearia decandra</i>	5	5	0,02355493
<i>Ocotea puberula</i>	5	5	0,25241974
<i>Solanum sancta-catharinae</i>	5	5	0,00397887
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	2,5	3	0,02166497
<i>Ocotea acutifolia</i>	2,5	3	0,40681993
<i>Rapanea laetevirens</i>	2,5	3	0,04776638
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	2,5	3	0,11190582
<i>Tripodanthus acutifolius</i>	2,5	3	0,01790493
TOTAL		2101	38,6594916

CUADRO 10.13. Valores absolutos para los parámetros Frecuencia (F) Abundancia (Ab) y Dominancia (D) para la zona cumbre en el A° del Potrero

	F %	Ab N° ind/ha	D m2/ha
<i>Lithraea molleoides</i>	56,25	388	9,92681708
<i>Quillaja brasiliensis</i>	68,75	144	4,0011677
<i>Cinnamomum</i> spp.	6,25	263	3,60714731
<i>Styrax leprosum</i>	6,25	1250	3,13571296
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	6,25	300	1,12131073
<i>Allophylus edulis</i>	81,25	125	0,77693724
<i>Rapanea ferruginea</i>	18,75	94	0,7486748
<i>Myrceugenia glaucescens</i>	31,25	294	0,74183611
<i>Cupania vernalis</i>	31,25	225	0,6806858
<i>Sebastiania klotzschiana</i>	50	81	0,68003923
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	18,75	175	0,60365729
<i>Citronella paniculata</i>	87,5	88	0,43807398
<i>Fagara hiemalis</i>	12,5	94	0,36899079
<i>Xylosma tweedianum</i>	18,75	244	0,36676511
<i>Gochnatia malmei</i>	75	69	0,34964352
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	37,5	81	0,30995425
<i>Myrcianthes pungens</i>	6,25	69	0,25335478
<i>Luehea divaricata</i>	37,5	31	0,24131868
<i>Myrrhinium loranthoides</i>	31,25	188	0,23918004
<i>Matayba elagnoides</i>	6,25	69	0,23500222
<i>Tripodanthus acutifolius</i>	12,5	56	0,21267079
<i>Prunus subcordata</i>	56,25	13	0,1755678
<i>Xylosma schroederi</i>	31,25	50	0,16497405
<i>Schinus molle</i>	6,25	6	0,11240318
<i>Citharexylum montevidense</i>	25	31	0,11150793
<i>Nectandra megapotamica</i>	6,25	44	0,07773724
<i>Schinus longifolius</i>	6,25	38	0,04705018
<i>Calliandra tweediei</i>	37,5	44	0,04530942
<i>Myrcianthes cisplatensis</i>	18,75	19	0,01795467
<i>Scutia buxifolia</i>	93,75	13	0,01377685
<i>Ocotea puberula</i>	25	13	0,00721171
<i>Celtis spinosa</i>	12,5	6	0,00497359
<i>Schinus tenticifolius</i>	37,5	6	0,00243706
TOTAL		4606	29,8198441

Cuadro 10.14. Distribución de cada especie en los dos doseles reconocidos (D1: dosel inferior y D2: dosel superior) para la zona cauce.

ESPECIE	% D1	% D2
<i>Allophylus edulis</i>	73,91	26,09
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	100,00	0,00
<i>Calliandra tweedii</i>	100,00	0,00
<i>Casearia decandra</i>	100,00	0,00
<i>Celtis iguanea</i>	33,33	66,67
<i>Cinnamomum sp.</i>	28,16	71,84
<i>Citharexylum montevidensis</i>	73,33	26,67
<i>Citronella paniculata</i>	100,00	0,00
<i>Cupania vernalis</i>	97,99	2,01
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	80,00	20,00
<i>Eugenia uniflora</i>	100,00	0,00
<i>Fagara hiemalis</i>	50,00	50,00
<i>Lithraea molleoides</i>	30,77	69,23
<i>Luehea divaricata</i>	77,27	22,73
<i>Matayba eleagnoides</i>	97,78	2,22
<i>Myrcianthes pungens</i>	88,64	11,36
<i>Nectandra megapota mica</i>	88,75	11,25
<i>Ocotea acutifolia</i>	0,00	100,00
<i>Ocotea puberula</i>	50,00	50,00
<i>Quillaja brasiliensis</i>	0,00	100,00
<i>Rapanea laetevirens</i>	100,00	0,00
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	100,00	0,00
<i>Sebastiania klotzschiana</i>	87,50	12,50
<i>Solanum sancta-catharinae</i>	100,00	0,00
<i>Styrax leprosum</i>	94,44	5,56
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	0,00	100,00
<i>Tripodanthus acutifolius</i>	100,00	0,00

CUADRO 10.15. Número de individuos por especie relevados para el total de parcelas en zona cauce y cumbre.

ESPECIE	Nº ind/5600m ²	FAMILIA
<i>Allophylus edulis</i>	44	SAPINDACEAE
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	49	MYRTACEAE
<i>Calliandra tweediei</i>	57	MYRTACEAE
<i>Casearia decandra</i>	2	FLACOURTIACEAE
<i>Celtis iguanea</i>	3	ULMACEAE
<i>Celtis spinosa</i>	1	ULMACEAE
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	24	SAPOTACEAE
<i>Cinnamomum sp.</i>	147	LAURACEAE
<i>Citharexylum montevidense</i>	20	VERBENACEAE
<i>Citronella paniculata</i>	69	ICACINACEAE
<i>Cupania vernalis</i>	233	SAPINDACEAE
<i>Eugenia uniflora</i>	6	MYRTACEAE
<i>Fagara hiemalis</i>	19	RUTACEAE
<i>Gochnatia malmef</i>	11	COMPOSITAE
<i>Lithraea molleoides</i>	75	ANACARDIACEAE
<i>Luehea divaricata</i>	28	TILIACEAE
<i>Matayba elagnoides</i>	56	SAPINDACEAE
<i>Myrceugenia glaucescens</i>	47	MYRTACEAE
<i>Myrrhinium loranthoides</i>	30	MYRTACEAE
<i>Myrcianthes cisplatensis</i>	3	MYRTACEAE
<i>Myrcianthes pungens</i>	56	MYRTACEAE
<i>Nectandra megapota mica</i>	87	LAURACEAE
<i>Ocotea acutifolia</i>	1	LAURACEAE
<i>Ocotea puberula</i>	4	LAURACEAE
<i>Prunus subcoriacea</i>	2	ROSACEAE
<i>Quillaja brasiliensis</i>	35	ROSACEAE
<i>Rapanea ferruginea</i>	15	MYRSINACEAE
<i>Rapanea laetevirens</i>	1	MYRSINACEAE
<i>Schinus lenticifolius</i>	1	ANACARDIACEAE
<i>Schinus longifolius</i>	6	ANACARDIACEAE
<i>Schinus molle</i>	1	ANACARDIACEAE
<i>Scutia buxifolia</i>	2	RHAMNACEAE
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	33	EUPHORBIACEAE
<i>Sebastiania klotzschiana</i>	128	EUPHORBIACEAE
<i>Solanum sancta-catharinae</i>	2	SOLANACEAE
<i>Styrax leprosum</i>	218	STYRACEAE
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	1	PALMAE
<i>Tripodanthus acutifolius</i>	10	LORANTHACEAE
<i>Xylosma schroederi</i>	8	FLACOURTIACEAE
<i>Xylosma tweedianum</i>	39	FLACOURTIACEAE
	1574	

LISTADO I. Especies presentes en la zona de estudio

Abutilon malachroides A.St.-Hil. & Naudin (MALVACEAE)
Acalypha communis Müll.Arg. (EUPHORBIACEAE)
Achyrocline alata (Humb., Bonpl. & Kunth) DC. (ASTERACEAE)
Achyrocline flaccida (Weinm.) DC. (ASTERACEAE)
Adesmia incana var. *incana* Vog. (FABACEAE)
Adiantopsis chlorophylla (Sw.) Fée (ADIANTACEAE)
Adiantopsis dichotoma (Cav.) T.Moore (ADIANTACEAE)
Adiantum digitatum Hook. (ADIANTACEAE)
Adiantum poiretii Wikstr. (ADIANTACEAE)
Adiantum raddianum C.Presl (ADIANTACEAE)
Aechmea recurvata (Klotzsch) L.B.Sm. (BROMELIACEAE)
Aegiphila hassleri Briq. (VERBENACEAE)
Agalinis genistifolia (Cham. & Schtdl.) D'Arcy (SCROPHULARIACEAE)
Agrostis montevidensis Spreng. ex Nees (POACEAE)
Aloysia chamaedryfolia Cham. (VERBENACEAE)
Aloysia gratissima (Gillies & Hook.) Tronc. (VERBENACEAE)
Allophylus edulis var. *edulis* (A. St.-Hil.) Radlk. (SAPINDACEAE)
Ambrosia tenuifolia Sprengel (ASTERACEAE)
Anchietea parvifolia Hallier f. (VIOLACEAE)
Andropogon ternatus (Spreng.) Nees (POACEAE)
Anemia phyllitidis var. *tweediana* (Hook.) Hassl. (SCHIZAEACEAE)
Anemia tomentosa (Sav.) Sw. (SCHIZAEACEAE)
Aristida filifolia (Arechav.) Herter (POACEAE)
Aristida laevis (Nees) Kunth (POACEAE)
Aristida murina Cav. (POACEAE)
Aspilia montevidensis (Spreng.) O. Kuntze (ASTERACEAE)
Asplenium abscissum Willd. (ASPLENIACEAE)
Asplenium divergens Mett. ex Baker (ASPLENIACEAE)
Asplenium lunulatum Sw. (ASPLENIACEAE)
Axonopus affinis Chase (POACEAE)
Axonopus siccus (Nees) Kuhl. (POACEAE)
Azara uruguayensis (Speg.) Sleum. (FLACOURTIACEAE)
Baccharis aff. *punctulata* DC. (ASTERACEAE)
Baccharis articulata (Lam.) Pers. (ASTERACEAE)
Baccharis cultrata Baker (ASTERACEAE)
Baccharis dracunculifolia DC. (ASTERACEAE)
Baccharis flabellata Hook. & Arn. (ASTERACEAE)
Baccharis medullosa DC. (ASTERACEAE)
Baccharis ochracea Spreng. (ASTERACEAE)
Baccharis punctulata DC. (ASTERACEAE)
Baccharis rufescens Spreng. (ASTERACEAE)
Baccharis sp. (ASTERACEAE)
Baccharis subopposita DC. (ASTERACEAE)
Baccharis tridentata Vahl (ASTERACEAE)
Baccharis trimera (Less.) DC. (ASTERACEAE)
Bidens subalternans DC. (ASTERACEAE)
Billbergia nutans H.Wendl. ex Regel (BROMELIACEAE)
Blechnum australe ssp. *auriculatum* (Cav.) de la Sota (BLECHNACEAE)
Blechnum capense (L.) Schtdl. (BLECHNACEAE)

Blepharocalyx salicifolius (Humb., Bonpl. & Kunth) Berg (MYRTACEAE)
Borreria brachystemonoides Cham. & Schldl. (RUBIACEAE)
Bothriochloa imperatoides (Hack.) Herter (POACEAE)
Bothriochloa laguroides (DC.) Herter (POACEAE)
Botrychium australe R.Br. (OPHIOGLOSSACEAE)
Bromelia antiacantha Bertoloni (BROMELIACEAE)
Bromus auleticus Trin. (POACEAE)
Buchnera integrifolia Larrañaga (SCROPHULARIACEAE)
Buddleja thyrsoides Lam. (BUDDLEJACEAE)
Bulbostylis aff. juncooides (Vahl) Kük. (CYPERACEAE)
Caesalpinia epunctata (Vog.) Benth. (FABACEAE)
Calliandra tweediei Benth. (FABACEAE)
Camposema rubicundum Hook. & Arn. (FABACEAE)
Campyloneurum phyllitidis (L.) C.Presl (POLYPODIACEAE)
Canna sp. (CANNACEAE)
Carica quercifolia (A.St.-Hil.) Hieron. (CARICACEAE)
Casearia decandra Jacq. (EUPHORBIACEAE)
Celtis iguanea (Jacq.) Sargent (ULMACEAE)
Celtis spinosa Spreng. (ULMACEAE)
Cereus decandollii Pfeiff. ex Forster (CACTACEAE)
Cestrum strigillatum Ruiz & Pav. (SOLANACEAE)
Chaptalia sinuata (Less.) Baker in Mart. (ASTERACEAE)
Chevreulia sarmentosa (Pers.) Blake (ASTERACEAE)
Chrysophyllum gonocarpum (Mart. & Eichl.) Engl. (SAPOTACEAE)
Chusquea sp. (POACEAE)
Cinnamomum porosum (Nees & Mart. ex Nees) Kosterm. (LAURACEAE)
Citharexylum montevidense (Spreng.) Mold. (VERBENACEAE)
Citronella paniculata (Mart.) R.A.Howard (ICACINACEAE)
Collaea stenophylla (Hook. & Arn.) Benth. (FABACEAE)
Commelina erecta L. (COMMELINACEAE)
Commelina platyphylla Klotzsch ex Seub. (COMMELINACEAE)
Convolvulus crenatifolius Ruiz & Pav. (CONVOLVULACEAE)
Convolvulus laciniatus var. *hirsutus* Desrous. (CONVOLVULACEAE)
Conyza blakei (Cabrera) Cabrera (ASTERACEAE)
Conyza bonariensis (L.) Cronq. (ASTERACEAE)
Conyza chilensis Spreng. (ASTERACEAE)
Conyza floribunda Humb., Bonpl. & Kunth (ASTERACEAE)
Cortaderia selloana (Schult. & Schult.f.) Asch. & Graebn. (POACEAE)
Crisoia stricta (Spreng.) Katinas (ASTERACEAE)
Croton cuchilla-nigrae Croizat (EUPHORBIACEAE)
Croton nitrrariaefolius Baill. (EUPHORBIACEAE)
Croton sp. (EUPHORBIACEAE)
Ctenitis submarginalis (Langsd. & Fisch.) Ching (DRYOPTERIDACEAE)
Cunila incana Benth. (LAMIACEAE)
Cupania vernalis Cambess. (SAPINDACEAE)
Cyperus aggregatus (Willd.) Endl. (CYPERACEAE)
Cyperus incomtus Kunth (CYPERACEAE)
Cyperus reflexus Vahl (CYPERACEAE)
Cyperus rigens C.Presl (CYPERACEAE)
Dalechampia stenosepala Müll. (EUPHORBIACEAE)

Dennstaedtia globulifera (Poir.) Hieron. (DENNSTAEDTIACEAE)
Desmanthus tathuyensis Hoehne (FABACEAE)
Desmanthus virgatus (L.) Willd. (FABACEAE)
Desmodium affine Schldl. (FABACEAE)
Desmodium cuneatum Hook. & Arn. (FABACEAE)
Desmodium incanum DC. (FABACEAE)
Desmodium nervosum Vog. (FABACEAE)
Desmodium pachyrrhizum Vog. (FABACEAE)
Desmodium uncinatum (Jacq.) DC. (FABACEAE)
Dichondra sericea var. *microcalyx* (Hallier f.) Buck (CONVOLVULACEAE)
Diplazium striatum (L.) C.Presl (WOODSIACEAE)
Dolichandra cynanchoides Cham. (BIGNONIACEAE)
Doryopteris concolor (Langsd. & Fisch.) Kuhn (ADIANTACEAE)
Doryopteris triphylla (Lam.) H.Christ (ADIANTACEAE)
Dyckia remotiflora Otto & Dietrich (BROMELIACEAE)
Eleocharis montana (Kunth) Roem. & Schult. (CYPERACEAE)
Elephantopus mollis Humb., Bonpl. & Kunth (ASTERACEAE)
Eleusine tristachya (Lam.) Lam. (POACEAE)
Elionurus muticus (Spreng.) Kuntze (POACEAE)
Eragrostis airoides Nees (POACEAE)
Eragrostis lugens Nees (POACEAE)
Eragrostis trichocolea Hack. ex Arechav. (POACEAE)
Erianthus angustifolius Nees (POACEAE)
Eryngium ciliatum Cham. & Schldl. (APIACEAE)
Eryngium horridum Malme (APIACEAE)
Erythrina crista-galli L. (FABACEAE)
Erythroxyllum myrsinites Mart. (ERYTHROXYLACEAE)
Escallonia bifida Link & Otto (ESCALLONIACEAE)
Eugenia uniflora L. (MYRTACEAE)
Eupatorium bupleurifolium DC. (ASTERACEAE)
Eupatorium calyculatum Hook. & Arn. (ASTERACEAE)
Eupatorium candolleianum Hook. & Arn. (ASTERACEAE)
Eupatorium hecatanthum (DC.) Baker (ASTERACEAE)
Eupatorium inulaefolium Humb., Bonpl. & Kunth (ASTERACEAE)
Eupatorium ivaefolium L. (ASTERACEAE)
Eupatorium laevigatum Lam. (ASTERACEAE)
Eupatorium lanigerum var. *crassipes* (Hieron.) H.Rob. (ASTERACEAE)
Eupatorium lanigerum var. *lanigerum* Hook. & Arn. (ASTERACEAE)
Eupatorium macrocephalum Less. (ASTERACEAE)
Eupatorium oblongifolium (Spreng.) Baker (ASTERACEAE)
Eupatorium spathulatum Hook. & Arn. (ASTERACEAE)
Eupatorium squarulosum Hook. & Arn. (ASTERACEAE)
Eupatorium subhastatum Hook. & Arn. (ASTERACEAE)
Euphorbia ovalifolia (Klotzsch & Garcke) Boiss. (EUPHORBIACEAE)
Euphorbia selloi (Klotzsch & Garcke) Boiss. (EUPHORBIACEAE)
Eustachys bahiensis (Steud.) Herter (POACEAE)
Eustachys refusa (Lag.) Kunth (POACEAE)
Eustachys uliginosa (Hack.) Herter (POACEAE)
Evolvulus sericeus Swartz (CONVOLVULACEAE)
Fimbristylis autumnalis (L.) Roem. & Schult. (CYPERACEAE)
Fimbristylis dichotoma (L.) Vahl (CYPERACEAE)

Galactia benthamiana Micheli (FABACEAE)
Galactia marginalis Benth. (FABACEAE)
Galactia martioides Burkart (FABACEAE)
Galactia neesii var. *australis* Malme (FABACEAE)
Galeandra beyrichii Rchb.f. (ORCHIDACEAE)
Galianthe centranthoides (Cham. & Schlecht.) Cabral (RUBIACEAE)
Galianthe fastigiata Griseb. (RUBIACEAE)
Galphimia brasiliensis (L.) Juss. (MALPIGHIACEAE)
Gamochaeta simplicicaulis (W.) Cabrera (ASTERACEAE)
Geum boliviense Focke (ROSACEAE)
Glandularia peruviana (L.) Small (VERBENACEAE)
Glechon marifolia Benth. (LAMIACEAE)
Gochnatia polymorpha ssp. *ceanothifolia* (Less.) Cabrera (ASTERACEAE)
Gomphrena perennis L. (AMARANTHACEAE)
Guettarda uruguensis Cham. & Schldl. (RUBIACEAE)
Habranthus sp. (AMARYLLIDACEAE)
Helianthemum brasiliense (Lam.) Pers. (CISTACEAE)
Heterothalamus alienus (L.) Kuntze (ASTERACEAE)
Heterothalamus psiadioides Less. (ASTERACEAE)
Hydrocotyle pusilla A.Rich. (APIACEAE)
Hyptis mutabilis (Rich.) Briq. (LAMIACEAE)
Hyptis stricta Benth. (LAMIACEAE)
Hysterionica filiformis (Spreng.) Cabrera (ASTERACEAE)
Hysterionica villosa (Hook. & Arn.) Cabrera (ASTERACEAE)
Janusia guaranifolia (A.St.-Hil.) A.Juss. (MALPIGHIACEAE)
Juncus spp. (JUNCACEAE)
Justicia brasiliana Roth (ACANTHACEAE)
Krapovickasia urticifolia (A.St.-Hil.) Fryxell (MALVACEAE)
Kyllinga odorata Vahl (CYPERACEAE)
Lantana montevidensis (Spreng.) Briq. (VERBENACEAE)
Lathyrus subulatus Lam. (FABACEAE)
Ligaria cuneifolia (Ruiz & Pav.) Tiegh. (LORANTHACEAE)
Lipocarpha humbolditana Nees (CYPERACEAE)
Lippia arechavaletae Mold. (VERBENACEAE)
Lippia coarctata Tronc. (VERBENACEAE)
Lithrea molleoides var. *molleoides* (Vell.) Engl. (ANACARDIACEAE)
Lucilia acutifolia (Poir.) Cassini (ASTERACEAE)
Luehea divaricata Mart. (TILIACEAE)
Lupinus albescens Hook. & Arn. (FABACEAE)
Macroptilium prostratum (Benth.) Urb. (FABACEAE)
Macroptilium psammodes (Lindm.) S.I. Drewes & R.A. Palacios (FABACEAE)
Macroptilium psammodes (Lindman) S.I. Drewes & R.A. Palacios (FABACEAE)
Macrothelypteris torresiana (Gaudich.) Ching (THELYPTERIDACEAE)
Mangonia tweediana Schott (ARACEAE)
Manihot flabellifolia Pohl (EUPHORBIACEAE)
Marsdenia montana Malme (ASCLEPIADACEAE)
Matayba eleagnoides Radlk. (SAPINDACEAE)
Maytenus ilicifolia Reiss. (CELASTRACEAE)
Microgramma squamulosa (Kaulf.) de la Sota (POLYPODIACEAE)
Mikania anethifolia (DC.) Matzenb.
Mikania cordifolia (L. f.) Willd.

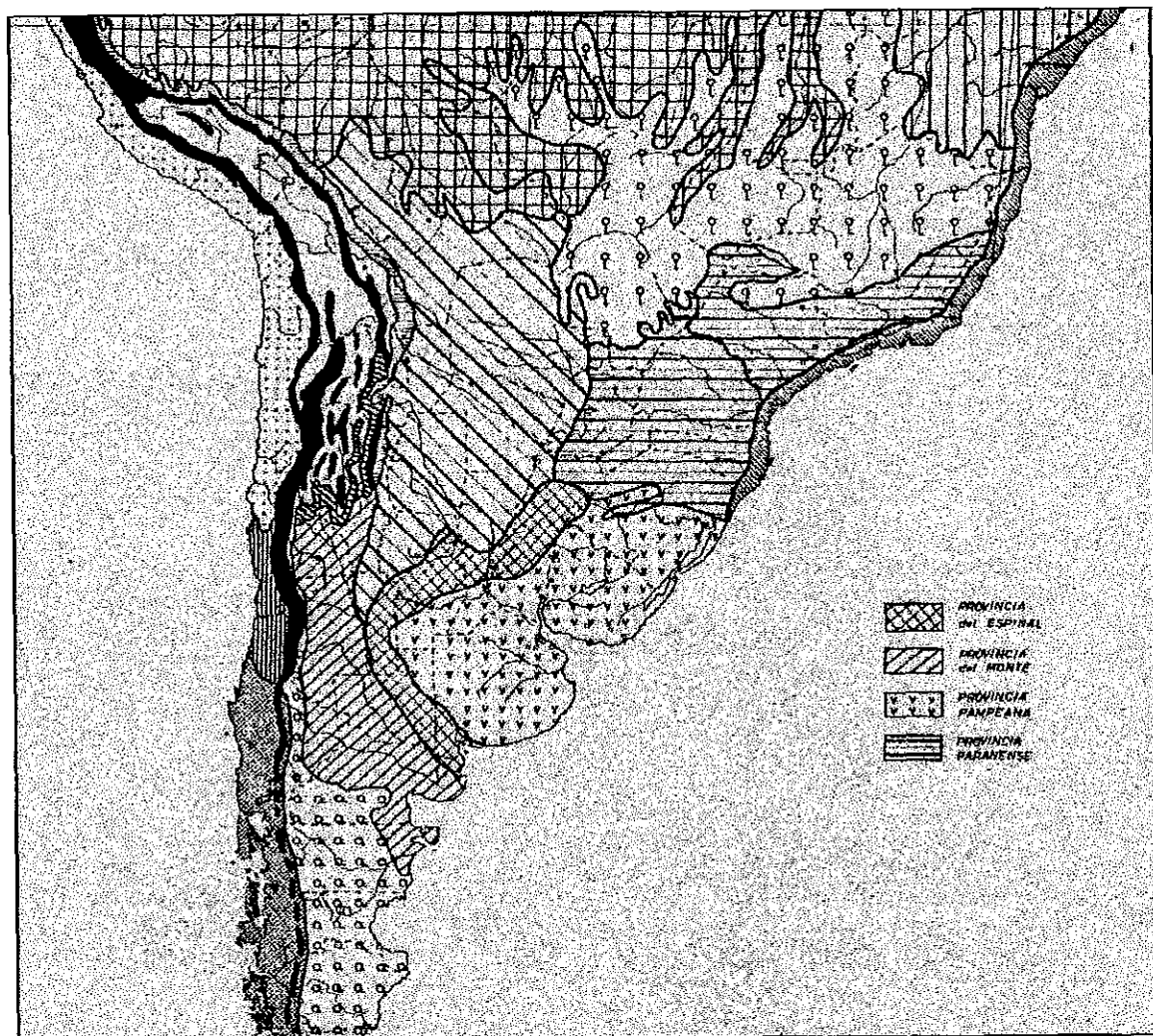
- Mikania thapsoides* DC. (ASTERACEAE)
Mimosa flagellaris Benth. (FABACEAE)
Mimosa rupestris Benth. (FABACEAE)
Mimosa sanguinolenta Barneby (FABACEAE)
Mimosa sprengelii DC. (FABACEAE)
Monina cuneata A.St.-Hil. (POLYGALACEAE)
Muehlenbeckia sagittifolia (Ortega) Meisn (POLYGONACEAE)
Mutisia coccinea A.St.-Hil. (ASTERACEAE)
Myrceugenia glaucescens var. *glaucescens* (Cambess.) D.Legrand & Kausel (MYRTACEAE)
Myrcianthes cisplatensis (Cambess.) Berg in Mart. (MYRTACEAE)
Myrcianthes pungens (Berg) D.Legrand (MYRTACEAE)
Myrrhinium loranthoides (Hook. & Arn.) Burret (MYRTACEAE)
Nectandra angustifolia (Schrad.) Nees & Mart.ex Nees (LAURACEAE)
Nothoscordum sp. (ALLIACEAE)
Noticastrum acuminatum (DC.) Cuatrec. (ASTERACEAE)
Notocactus herteri (Werd.) Werderm. ex Herter (CACTACEAE)
Notocactus mammulosus (Lem.) Berger ex Backeb. & F.M.Knuth (CACTACEAE)
Notocactus ottonis (Lehm.) Berger ex Backeb. & F.M.Knuth (CACTACEAE)
Ocotea acutifolia (Nees) Mez (LAURACEAE)
Ocotea puberula (Rich.) Nees (LAURACEAE)
Oenothera affinis Cambess. (ONAGRACEAE)
Oenothera indecora Cambess. (ONAGRACEAE)
Oenothera parodiana Munz (ONAGRACEAE)
Oplismenus hirtellus (L.)P.Beauv. (POACEAE)
Orthopappus angustifolius (Sw.) Gleason (ASTERACEAE)
Oxalis bipartita A.St.-Hil. (OXALIDACEAE)
Oxalis ostenii Arechav. (OXALIDACEAE)
Oxypetalum parviflorum (Decne.) Decne. (ASCLEPIADACEAE)
Panicum chasei Roseng., B.R.Arrill. & Izag. (POACEAE)
Panicum hians Elliott (POACEAE)
Panicum ovuliferum Trin. (POACEAE)
Panicum peladoense Henrard (POACEAE)
Paspalum notatum Fluegge (POACEAE)
Paspalum paniculatum L. (POACEAE)
Paspalum plicatulum Michx. (POACEAE)
Paspalum polyphyllum Nees ex Trin. (POACEAE)
Paspalum simplex Morong (POACEAE)
Paspalum urvillei Steud. (POACEAE)
Paspalum yaguaronense Henrard (POACEAE)
Passiflora foetida L. (PASSIFLORACEAE)
Pavonia aurigloba Krapov. & Cristobal (MALVACEAE)
Peperomia arechavaletae C.DC. (PIPERACEAE)
Peperomia blanda (Jacq.) Humb., Bonpl. & Kunth (PIPERACEAE)
Petunia calycina Sendtner (SOLANACEAE)
Petunia integrifolia (Hook.) Schinz & Thell. (SOLANACEAE)
Pfaffia gnaphalioides (L.f.) Mart. (AMARANTHACEAE)
Pfaffia tuberosa (Spreng.) Hicken (AMARANTHACEAE)
Phoradendron falcifrons (Hook. & Arn.) Eichl. (LORANTHACEAE)
Pithecoctenium sp. (BIGNONIACEAE)
Plantago brasiliensis Sims (PLANTAGINACEAE)
Pleopeltis angusta Humb. & Bonpl. ex Willd. (POLYPODIACEAE)

Podocoma hirsuta (Hook. & Arn.) Baker in Mart. (ASTERACEAE)
Poiretia tetraphylla (Poir.) Burkart (FABACEAE)
Polygala aphylla Bennett (POLYGALACEAE)
Polygala sp. (POLYGALACEAE)
Polygonum punctatum Elliot (POLYGONACEAE)
Polypodium filicula Kaulfuss (POLYPODIACEAE)
Polypodium hirsutissimum Raddi (POLYPODIACEAE)
Polypodium lepidopteris (Langsd. & Fisch.) Kunze (POLYPODIACEAE)
Polypodium pectinatiforme Lindm. (POLYPODIACEAE)
Polypodium siccum Lindm. (POLYPODIACEAE)
Polypodium squalidum Vell. (POLYPODIACEAE)
Porophyllum ruderale (Jacq.) Cassini (ASTERACEAE)
Portulaca sp (PORTULACACEAE)
Pouteria salicifolia (Spreng.) Radlk. (SAPOTACEAE)
Prunus subcoriacea (Chod. & Hassl.) Koehne (ROSACEAE)
Psidium pubifolium Burret (MYRTACEAE)
Pteris deflexa Link (PTERIDACEAE)
Pterocaulon balansae Chodat (ASTERACEAE)
Pterocaulon polystachyum DC. (ASTERACEAE)
Pycneus lanceolatus (Poir.) C.B. Clarke in Durand & Schinz (CYPERACEAE)
Pycneus megapotamicus (Kunth) Nees (CYPERACEAE)
Quillaja brasiliensis (A.St.-Hil. & Tulasne) Mart. (ROSACEAE)
Radlkoferotoma berroi (Hutch.) R.M.King & H.Rob. (ASTERACEAE)
Rapanea ferruginea (Ruiz & Pav.) Mez (MYRSINACEAE)
Rapanea laetevirens Mez in Engl. (MYRSINACEAE)
Rapanea sp. (MYRSINACEAE)
Relbunium ericoides (Lam.) K.Schum (RUBIACEAE)
Rhipsalis floccosa Salm-Dyck (CACTACEAE)
Rhynchelytrum repens (Willd.) C.E.Hubb. (POACEAE)
Rhynchosia corylifolia Mart. ex Benth. (FABACEAE)
Rhynchosia diversifolia var. *diversifolia* Micheli (FABACEAE)
Rhynchosia lineata Benth. (FABACEAE)
Rhynchosia senna var. *senna* Gillies ex Hook. & Arn. (FABACEAE)
Richardia stellaris (Cham. & Schtdl.) Steud. (RUBIACEAE)
Ruprechtia laxiflora Meisn. (POLYGONACEAE)
Salvia procurrens Benth. (LAMIACEAE)
Scutia buxifolia Reiss. (RHAMNACEAE)
Schinus lentiscifolius Marchand (ANACARDIACEAE)
Schinus longifolius var. *longifolius* (Lindl.) Speg. (ANACARDIACEAE)
Schinus molle L. (ANACARDIACEAE)
Schizachyrium condensatum (Humb., Bonpl. & Kunth) Nees (POACEAE)
Schizachyrium gracilipes (Hack.) Camus (POACEAE)
Schizachyrium microstachyum (Desv.) Roseng., B.R.Arrill. & Izag. (POACEAE)
Schizachyrium spicatum (Spreng.) Herter (POACEAE)
Schizachyrium tenerum Nees (POACEAE)
Sebastiania brasiliensis Spreng. (EUPHORBIACEAE)
Sebastiania klotzschiana (Müll.Arg.) Müll.Arg. (EUPHORBIACEAE)
Selaginella marginata (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Spring (SELAGINELLACEAE)
Senecio brasiliensis var. *brasiliensis* (Spreng.) Less. (ASTERACEAE)
Senecio leptolobus DC. (ASTERACEAE)
Senna hirsuta var. *streptocarpa* H.S.Irwin & Barneby (FABACEAE)

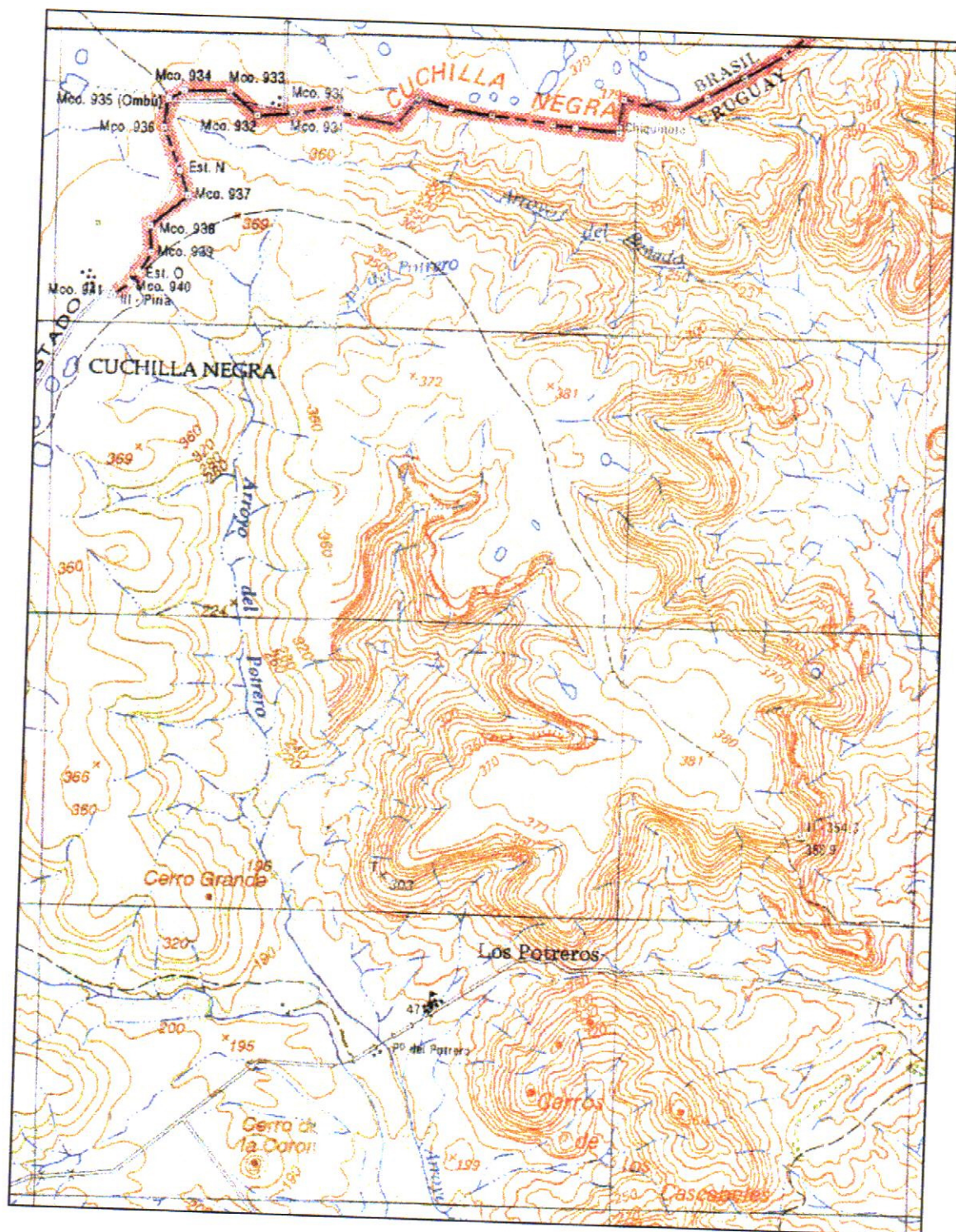
Senna nana (Benth.) Irwin & Barneby (FABACEAE)
Setaria globulifera (Steud.) Griseb. (POACEAE)
Setaria parviflora (Poir.) Kerguelen (POACEAE)
Sida rhombifolia L. (MALVACEAE)
Sinningia elatior (Kunth) Chautems (GESNERIACEAE)
Solanum commersonii ssp. *commersonii* Dunal ex Poir. (SOLANACEAE)
Solanum chenopodioides Lam. (SOLANACEAE)
Solanum reflexum Schrank (SOLANACEAE)
Solanum sanctae-catharinae Dunal (SOLANACEAE)
Solidago chilensis Meyen (ASTERACEAE)
Stenachaenium campestre Baker (ASTERACEAE)
Stenachaenium megapotamicum (Spreng.) Baker
Stevia cinerascens Sch.-Bip. ex Baker (ASTERACEAE)
Stevia multiaristata Spreng. (ASTERACEAE)
Stipa neesiana Trin. & Rupr. (POACEAE)
Stylosanthes montevidensis Vog. (FABACEAE)
Styrax leprosus Hook. & Arn. (STYRACACEAE)
Syagrus romanzoffiana (Cham.) Glassm. (PALMAE)
Tagetes minuta L. (ASTERACEAE)
Tassadia subulata (Vell.) Fontella & Schwarz (ASCLEPIADACEAE)
Tephrosia adunca Bentham var. *rufescens* (Benth.) Hassler (FABACEAE)
Thelypteris berroi (C.Ch.)C.F.Reed (THELYPTERIDACEAE)
Thelypteris brevisora (Rosenst.) Ponce (THELYPTERIDACEAE)
Thelypteris dentata (Forssk.) St. John (THELYPTERIDACEAE)
Thelypteris hispidula (Decne.)Reed (THELYPTERIDACEAE)
Thelypteris patens (Sw.)Small (THELYPTERIDACEAE)
Thelypteris riograndensis (Lindm.)Reed (THELYPTERIDACEAE)
Thelypteris rivularioides (Fée) Abbiatti (THELYPTERIDACEAE)
Thelypteris stierii (Rosenst.) Reed (THELYPTERIDACEAE)
Tibouchina gracilis (Bonpl.) Cogn. (MELASTOMATACEAE)
Tillandsia aeranthos (Loisel.) L.B.Sm. (BROMELIACEAE)
Tillandsia recurvata (L.) L. (BROMELIACEAE)
Tillandsia usneoides (L.) L. (BROMELIACEAE)
Torilis arvensis (Hudson) Link (APIACEAE)
Trachypogon montufari (Humb., Bonpl. & Kunth) Nees (POACEAE)
Tragia volubilis L. (EUPHORBIACEAE)
Tripodanthus acutifolius (Ruiz & Pav.) Tiegh. (LORANTHACEAE)
Tripogon spicatus (Nees) Ekman (POACEAE)
Trixis nobilis (Vell.) Katinas (ASTERACEAE)
Verbena intermedia Gillies & Hook. (VERBENACEAE)
Verbena montevidensis Spreng. (VERBENACEAE)
Verbena rigida Spreng. (VERBENACEAE)
Verbena thymoides Cham. (VERBENACEAE)
Vernonia cognata Less. (ASTERACEAE)
Vernonia flexuosa Sims (ASTERACEAE)
Vernonia macrocephala Less. (ASTERACEAE)
Vernonia megapotamica Spreng. (ASTERACEAE)
Vernonia nitidula Less. (ASTERACEAE)
Vernonia nudiflora Less. (ASTERACEAE)
Vernonia pseudolinearifolia Hieron. (ASTERACEAE)
Vernonia rubricaulis Humb. & Bonpl. (ASTERACEAE)

- Vernonia sellowii* Less. (ASTERACEAE)
Vigna peduncularis var. *cliforioides* (Benth.) Marechal, Mascherpa & Stainier (FABACEAE)
Viguiera anchusaefolia (DC.) Baker (ASTERACEAE)
Vitex megapotamica (Spreng.) Mold. (VERBENACEAE)
Wahlenbergia linarioides (Lam.) DC. (CAMPANULACEAE)
Xylosma schroederi Sleumer ex Herter (EUPHORBIACEAE)
Xylosma tweedianum (Clos) Eichl. (EUPHORBIACEAE)
Zanthoxylum hyemale A.St.-Hil. (RUTACEAE)
Zornia trachycarpa Vog. (FABACEAE)

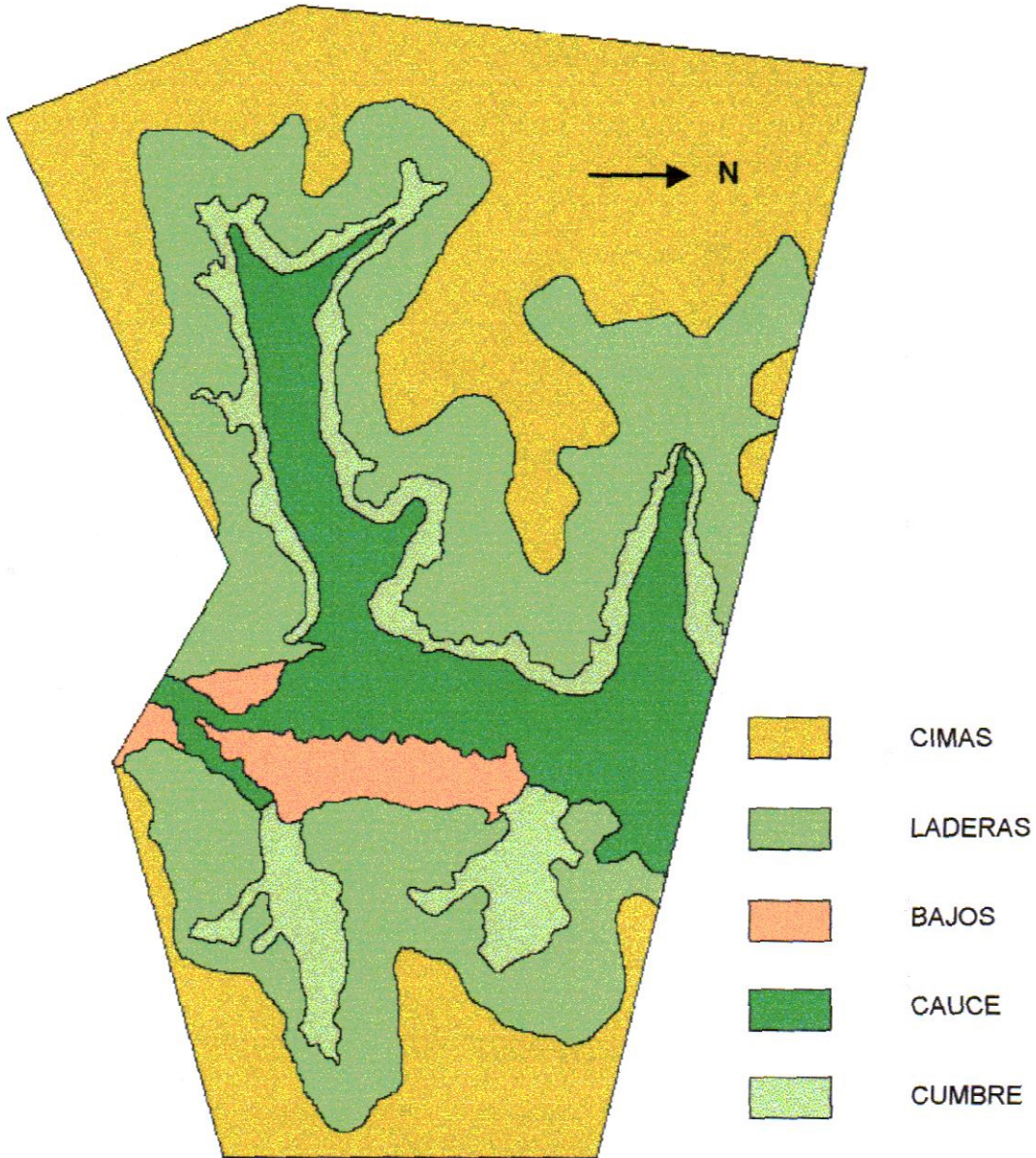
MAPA I. Provincias Biogeográficas de América del Sur, extraído de Cabrera y Willink (1973)



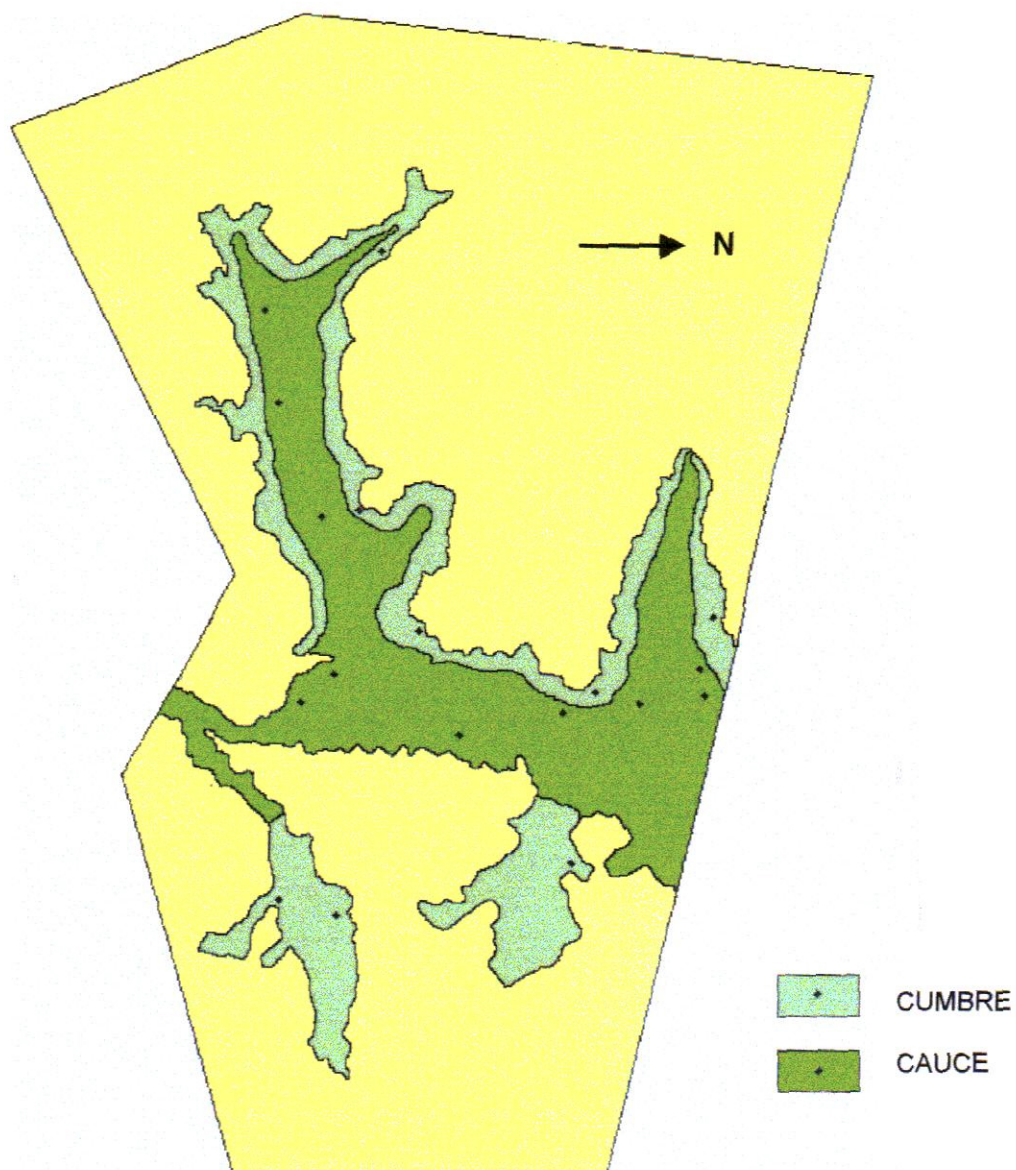
MAPA II. Carta Topográfica, extraída de Hoja Masoller (SGM, 1994) y Hoja Paso de Ataques (SGM, 1985). Escala aprox. 1: 40.000.



MAPA III. Zona cauce y cumbre de bosque; cimas; laderas y bajos,
Escala aprox, 1: 25.000



MAPA IV. Ubicación de las unidades muestrales en el bosque.
Escala aprox. 1: 25.000



UNIDAD 1

Fecha de Relevamiento: 20.02.98.

POSICIÓN TOPOGRÁFICA: cima de cerros

GRADO DE ROCOSIDAD: bajo

NIVEL DE HUMEDAD: bajo

PENDIENTE: menor a 4°

ALTURA MEDIA DEL ESTRATO HERBÁCEO: 15 cm

ALTURA MEDIA DEL ESTRATO ARBUSTIVO: 60 cm

ESPECIE	COBERTURA
<i>Baccharis articulata</i>	3
<i>Baccharis trimera</i>	3
<i>Baccharis coridifolia</i>	2
<i>Senecio brasiliensis</i>	2
<i>Baccharis sp</i>	1
<i>Senecio leptolobus</i>	1
<i>Solidago chilensis</i>	1
<i>Vernonia nudiflora</i>	1
<i>Aloysia chamaedrifolia</i>	R
<i>Radlkoferotoma berroi</i>	R
<i>Discaria americana</i>	R
<i>Eupatorium intermedium</i>	R
<i>Schinus engleri</i>	R

UNIDAD 2

Fecha de Relevamiento: 20.02.98.

POSICIÓN TOPOGRÁFICA: cima de cerros

GRADO DE ROCOSIDAD: bajo

NIVEL DE HUMEDAD: bajo

PENDIENTE: 3°

ALTURA MEDIA DEL ESTRATO HERBÁCEO: 10-15 cm

ALTURA MEDIA DEL ESTRATO ARBUSTIVO: 70 cm

ESPECIE	COBERTURA
<i>Baccharis trimera</i>	3
<i>Radlkoferotoma</i>	3
<i>Baccharis articulata</i>	2
<i>Croton cuchilla-nigrae</i>	2
<i>Senecio brasiliensis</i>	2
<i>Baccharis dracunculifolia</i>	1
<i>Baccharis coridifolia</i>	1
<i>Calea clematidea</i>	1
<i>Eupatorium subhastatum</i>	1
<i>Hyptis sp.</i>	1
<i>Solidago chilensis</i>	1
<i>Baccharis cultrata</i>	R
<i>Eupatorium tacuarembensis</i>	R
<i>Psidium luridum</i>	R
<i>Schinus engleri</i>	R
<i>Senna hirsuta</i>	R
<i>Senecio selloi</i>	R
<i>Vernonia nudiflora</i>	R

UNIDAD 20

Fecha de Relevamiento: 29.03.98.

POSICIÓN TOPOGRÁFICA: cima de cerros

GRADO DE ROCOSIDAD: bajo

NIVEL DE HUMEDAD: medio a bajo

PENDIENTE: 2°- 4°

ALTURA MEDIA DEL ESTRATO HERBÁCEO: 5-10 cm

ALTURA MEDIA DEL ESTRATO ARBUSTIVO: 50-60 cm

ESPECIE	COBERTURA
<i>Baccharis articulata</i>	2
<i>Baccharis flabellata</i>	2
<i>Baccharis trimera</i>	2
<i>Baccharis coridifolia</i>	1
<i>Baccharis sp.</i>	1
<i>Baccharis ochracea</i>	1
<i>Eupatorium intermedium</i>	1
<i>Radlkoferotoma berroi</i>	1
<i>Senecio brasiliensis</i>	1
<i>Vernonia nudiflora</i>	R

UNIDAD 3

Fecha de relevamiento: 21.02.98

POSICIÓN TOPOGRÁFICA: ladera alta

GRADO DE ROCOSIDAD: media

NIVEL DE HUMEDAD: bajo

PENDIENTE: 10°- 20°

ALTURA MEDIA DEL ESTRATO HERBÁCEO: 20 cm

ALTURA MEDIA DEL ESTRATO ARBUSTIVO: 180-200 cm

ESPECIE	COBERTURA
<i>Mimosa sprengelii</i>	3
<i>Baccharis dracunculifolia</i>	3
<i>Croton cuchilla-nigrae</i>	2
<i>Calea clematidea</i>	1
<i>Baccharis coridifolia</i>	1
<i>Baccharis trimera</i>	1
<i>Baccharis flabellata</i>	1
<i>Baccharis sp.</i>	1
<i>Eupatorium intermedium</i>	1
<i>Radlkoferotoma berroi</i>	1

UNIDAD 19

Fecha de relevamiento: 29.03.98.

POSICIÓN TOPOGRÁFICA: ladera alta

GRADO DE ROCOSIDAD: alto

NIVEL DE HUMEDAD: bajo

PENDIENTE: 10°- 15°

ALTURA MEDIA DEL ESTRATO HERBÁCEO: 5-10 cm

ALTURA MEDIA DEL ESTRATO ARBUSTIVO: 150 cm

ESPECIE	COBERTURA
<i>Baccharis dracunculifolia</i>	2
<i>Eupatorium intermedium</i>	2
<i>Mimosa sprengei</i>	2
<i>Baccharis articulata</i>	1
<i>Baccharis flabellata</i>	1
<i>Baccharis sp.</i>	1
<i>Baccharis trimera</i>	1
<i>Croton cuchilla-nigrae</i>	1
<i>Radlkoferotoma berroi</i>	1
<i>Aloysia chamaedrifolia</i>	R
<i>Discaria americana</i>	R
<i>Eupatorium twedianum</i>	R
<i>Senecio brasiliensis</i>	R
<i>Solidago chilensis</i>	R

UNIDAD 4

Fecha de relevamiento: 21.02.98.

POSICIÓN TOPOGRÁFICA: ladera alta

GRADO DE ROCOSIDAD: medio

NIVEL DE HUMEDAD: bajo

PENDIENTE: 5°- 10°

ALTURA MEDIA DEL ESTRATO HERBÁCEO: 10-15 cm

ALTURA MEDIA DEL ESTRATO ARBUSTIVO: 70 cm

ESPECIE	COBERTURA
<i>Eupatorium intermedium</i>	3
<i>Baccharis flabelata</i>	2
<i>Baccharis trimera</i>	2
<i>Croton cuchilla-nigrae</i>	2
<i>Radlkoferotoma</i>	2
<i>Senecio brasiliensis</i>	2
<i>Baccharis articulata</i>	1
<i>Baccharis coridifolia</i>	1
<i>Baccharis sp.</i>	1
<i>Solidago chilensis</i>	1
<i>Vernonia nudiflora</i>	1
<i>Baccharis ochracea</i>	R
<i>Collea stenophylla</i>	R
<i>Eupatorium macrocephalum</i>	R
<i>Eupatorium tacuarembensis</i>	R
<i>Senna hirsuta (peluda)</i>	R

UNIDAD 5

Fecha de relevamiento: 21.02.98.

POSICIÓN TOPOGRÁFICA: ladera alta

GRADO DE ROCOSIDAD: alto con abundantes afloramientos rocosos

NIVEL DE HUMEDAD: variable

PENDIENTE: 10- 15°

ALTURA MEDIA DEL ESTRATO HERBÁCEO: 5-10cm

ALTURA MEDIA DEL ESTRATO ARBUSTIVO: 50-60 cm

ESPECIE	COBERTURA
<i>Baccharis flabelata</i>	2
<i>Baccharis trimera</i>	2
<i>Croton cuchilla-nigrae</i>	2
<i>Radlkoferotoma berroi</i>	2
<i>Eupatorium intermedium</i>	1
<i>Baccharis dracunculifolia</i>	R
<i>Baccharis ochracea</i>	R
<i>Croton aff. campestris</i>	R
<i>Eupatorium subhastatum</i>	R
<i>Heterotalamus psiadioides</i>	R

UNIDAD 6

Fecha de relevamiento: 21.02.98.

POSICIÓN TOPOGRÁFICA: ladera alta

GRADO DE ROCOSIDAD: medio con afloramientos rocosos

NIVEL DE HUMEDAD: bajo

PENDIENTE: 10- 15°

ALTURA MEDIA DEL ESTRATO HERBÁCEO: 10cm

ALTURA MEDIA DEL ESTRATO ARBUSTIVO: 50-60 cm

ESPECIE	COBERTURA
<i>Radlkoferotoma berroi</i>	2
<i>Baccharis articulata</i>	1
<i>Baccharis trimera</i>	1
<i>Baccharis sp.</i>	1
<i>Baccharis coridifolia</i>	1
<i>Baccharis flabelata</i>	1
<i>Baccharis dracunculifolia</i>	1
<i>Calea clematidea</i>	R
<i>Croton aff. campestris</i>	R
<i>Senecio leptolobus</i>	R
<i>Solidago chilensis</i>	R
<i>Vernonia nudiflora</i>	R
<i>Eupatorium subhastatum</i>	R
<i>Senecio brasiliensis</i>	R

UNIDAD 9

Fecha de relevamiento: 21.02.98.

POSICIÓN TOPOGRÁFICA: ladera alta

GRADO DE ROCOSIDAD: medio

NIVEL DE HUMEDAD: bajo

PENDIENTE: 20- 25°

ALTURA MEDIA DEL ESTRATO HERBÁCEO: 10 cm

ALTURA MEDIA DEL ESTRATO ARBUSTIVO: 60 cm

ESPECIE	COBERTURA
<i>Baccharis sp.</i>	3
<i>Baccharis ochracea</i>	2
<i>Baccharis trimera</i>	2
<i>Croton cuchilla-nigrae</i>	2
<i>Eupatorium intermedium</i>	2
<i>Eupatorium tacuarembensis</i>	2
<i>Baccharis articulata</i>	1
<i>Collaea stenophylla</i>	1
<i>Radlkoferotoma berroi</i>	1
<i>Calea clematidea</i>	R
<i>Eupatorium tanacetifolium</i>	R
<i>Eupatorium comersonii</i>	R
<i>Vernonia flexuosa</i>	R

UNIDAD 10

Fecha de relevamiento: 21.02.98.

POSICIÓN TOPOGRÁFICA: ladera alta

GRADO DE ROCOSIDAD: medio

NIVEL DE HUMEDAD: bajo

PENDIENTE: 20- 25°

ALTURA MEDIA DEL ESTRATO HERBÁCEO: 10 cm

ALTURA MEDIA DEL ESTRATO ARBUSTIVO: 60 cm

ESPECIE	COBERTURA
<i>Baccharis sp</i>	3
<i>Baccharis ochracea</i>	2
<i>Radlkoferotoma berroi</i>	2
<i>Baccharis coridifolia</i>	1
<i>Calea clematidea</i>	1
<i>Eupatorium intermedium</i>	1
<i>Eupatorium tacuarembensis</i>	1
<i>Aloysia chamaedrifolia</i>	R
<i>Vernonia nudiflora</i>	R

UNIDAD 11

Fecha de relevamiento: 21.02.98.

POSICIÓN TOPOGRÁFICA: ladera alta

GRADO DE ROCOSIDAD: bajo

NIVEL DE HUMEDAD: bajo

PENDIENTE: 10- 15°

ALTURA MEDIA DEL ESTRATO HERBÁCEO: 10cm

ALTURA MEDIA DEL ESTRATO ARBUSTIVO: 50-60 cm

ESPECIE	COBERTURA
<i>Eupatorium intermedium</i>	3
<i>Baccharis sp.</i>	2
<i>Calea clematidea</i>	2
<i>Baccharis cordifolia</i>	2
<i>Radlkoferotoma berroi</i>	2
<i>Baccharis dracunculifolia</i>	1
<i>Baccharis flabelata</i>	1
<i>Baccharis ochracea</i>	1
<i>Croton cuchilla-nigrae</i>	1
<i>Eupatorium tacuarembensis</i>	1
<i>Senecio leptolobus</i>	1
<i>Senecio brasiliensis</i>	1
<i>Baccharis articulata</i>	R
<i>Vernonia nudiflora</i>	R

UNIDAD 12

Fecha de relevamiento: 22.02.98.

POSICIÓN TOPOGRÁFICA: ladera alta

GRADO DE ROCOSIDAD: bajo- medio

NIVEL DE HUMEDAD: bajo

PENDIENTE: 10- 15°

ALTURA MEDIA DEL ESTRATO HERBÁCEO: 10 cm

ALTURA MEDIA DEL ESTRATO ARBUSTIVO: 60-70 cm

ESPECIE	COBERTURA
<i>Eupatorium intermedium</i>	3
<i>Radlkoferotoma berroi</i>	3
<i>Baccharis dracunculifolia</i>	2
<i>Baccharis trimera</i>	2
<i>Baccharis articulata</i>	1
<i>Calea clematidea</i>	1
<i>Croton cuchilla-nigrae</i>	1
<i>Eupatorium tacuarembensis</i>	1
<i>Baccharis cordifolia</i>	1
<i>Eupatorium subhastatum</i>	R

UNIDAD 24

Fecha de relevamiento: 30.03.98.

POSICIÓN TOPOGRÁFICA: ladera alta

GRADO DE ROCOSIDAD: medio

NIVEL DE HUMEDAD: bajo

PENDIENTE: 15- 20°

ALTURA MEDIA DEL ESTRATO HERBÁCEO: 15-20 cm

ALTURA MEDIA DEL ESTRATO ARBUSTIVO: 80-100 cm

ESPECIE	COBERTURA
<i>Eupatorium intermedium</i>	3
<i>Baccharis flabellata</i>	2
<i>Baccharis sp.</i>	2
<i>Croton cuchilla-nigrae</i>	2
<i>Radikoferotoma berroi</i>	2
<i>Baccharis cultrata</i>	1
<i>Baccharis dracunculifolia</i>	1
<i>Baccharis ochracea</i>	1
<i>Baccharis trimera</i>	1
<i>Calea clematidea</i>	1
<i>Eupatorium tacuarembensis</i>	1
<i>Baccharis articulata</i>	R
<i>Agalinis genistifolia</i>	R
<i>Buddleja thyrsoides</i>	R

UNIDAD 7

Fecha de relevamiento: 21.02.98.

POSICIÓN TOPOGRÁFICA: ladera alta

GRADO DE ROCOSIDAD: bajo - medio

NIVEL DE HUMEDAD: bajo

PENDIENTE: 10- 15°

ALTURA MEDIA DEL ESTRATO HERBÁCEO: 10 cm

ALTURA MEDIA DEL ESTRATO ARBUSTIVO: 50 cm

ESPECIE	COBERTURA
<i>Baccharis coridifolia</i>	2
<i>Baccharis sp.</i>	2
<i>Baccharis trimera</i>	2
<i>Croton cuchilla-nigrae</i>	2
<i>Radikoferotoma berroi</i>	2
<i>Baccharis articulata</i>	1
<i>Calea clematidea</i>	1
<i>Senecio leptolobus</i>	1
<i>Senecio brasiliensis</i>	1
<i>Solidago chilensis</i>	1
<i>Baccharis dracunculifolia</i>	R
<i>Baccharis ochracea</i>	R
<i>Vernonia nudiflora</i>	R

UNIDAD 8

Fecha de relevamiento: 21.02.98.

POSICIÓN TOPOGRÁFICA: ladera alta

GRADO DE ROCOSIDAD: medio con pequeños afloramientos

NIVEL DE HUMEDAD: bajo

PENDIENTE: 10- 15°

ALTURA MEDIA DEL ESTRATO HERBÁCEO: 10 cm

ALTURA MEDIA DEL ESTRATO ARBUSTIVO: 30-40 cm*

CAMPO QUEMADO

ESPECIE	COBERTURA
<i>Croton cuchilla-nigrae</i>	2
<i>Radlkoferotoma berroi</i>	2
<i>Baccharis coridifolia</i>	1
<i>Baccharis flabelata</i>	1
<i>Baccharis sp.</i>	1
<i>Psidium luridum</i>	1
<i>Senecio brasiliensis</i>	1
<i>Eupatorium intermedium</i>	R

UNIDAD 14

Fecha de relevamiento: 22.02.98.

POSICIÓN TOPOGRÁFICA: ladera alta

GRADO DE ROCOSIDAD: bajo-medio

NIVEL DE HUMEDAD: bajo

PENDIENTE: 30- 35°

ALTURA MEDIA DEL ESTRATO HERBÁCEO: 10 cm

ALTURA MEDIA DEL ESTRATO ARBUSTIVO: 45-60 cm

ESPECIE	COBERTURA
<i>Calea clematidea</i>	2
<i>Croton cuchilla-nigrae</i>	2
<i>Radlkoferotoma berroi</i>	2
<i>Baccharis sp.</i>	1
<i>Baccharis ochracea</i>	1
<i>Eupatorium subhastatum</i>	1
<i>Eupatorium facuaremoensis</i>	1
<i>Solidago chilensis</i>	1
<i>Baccharis dracunculifolia</i>	R
<i>Cunila incana</i>	R

UNIDAD 18

Fecha de relevamiento: 29.03.98.

POSICIÓN TOPOGRÁFICA: ladera alta

GRADO DE ROCOSIDAD: medio

NIVEL DE HUMEDAD: bajo

PENDIENTE: 20°

ALTURA MEDIA DEL ESTRATO HERBÁCEO: 10 cm

ALTURA MEDIA DEL ESTRATO ARBUSTIVO: 40-60 cm

ESPECIE	COBERTURA
<i>Croton cuchilla-nigrae</i>	3
<i>Baccharis sp.</i>	2
<i>Baccharis ochracea</i>	1
<i>Calea clematidea</i>	1
<i>Eupatorium espatulatum</i>	1
<i>Radikoferotoma berroi</i>	1
<i>Senecio leptolobus</i>	1
<i>Solidago chilensis</i>	1
<i>Baccharis flabellata</i>	R
<i>Eupatorium intermedium</i>	R
<i>Eupatorium tanacetifolium</i>	R
<i>Eupatorium tacuarembensis</i>	R
<i>Eupatorium comersonii</i>	R

UNIDAD 26

Fecha de relevamiento: 30.03.98.

POSICIÓN TOPOGRÁFICA: ladera alta

GRADO DE ROCOSIDAD: medio-alto

NIVEL DE HUMEDAD: bajo

PENDIENTE: 40-50°

ALTURA MEDIA DEL ESTRATO HERBÁCEO: 30-40 cm

ALTURA MEDIA DEL ESTRATO ARBUSTIVO: 50-80 cm

ESPECIE	COBERTURA
<i>Croton cuchilla-nigrae</i>	3
<i>Baccharis sp.</i>	2
<i>Radikoferotoma berroi</i>	2
<i>Baccharis dracunculifolia</i>	1
<i>Baccharis flabellata</i>	1
<i>Calea clematidea</i>	1
<i>Eupatorium intermedium</i>	1

UNIDAD 13

Fecha de relevamiento: 22.02.98.

POSICIÓN TOPOGRÁFICA: ladera alta

GRADO DE ROCOSIDAD: medio

NIVEL DE HUMEDAD: bajo

PENDIENTE: 20-30°

ALTURA MEDIA DEL ESTRATO HERBÁCEO: - - - cm

ALTURA MEDIA DEL ESTRATO ARBUSTIVO: 200 cm

ESPECIE	COBERTURA
<i>Baccharis dracunculifolia</i>	3
<i>Croton cuchilla-nigrae</i>	3
<i>Baccharis sp.</i>	1
<i>Baccharis articulata</i>	1
<i>Baccharis flabelata</i>	1
<i>Baccharis trimera</i>	1
<i>Calea clematidea</i>	1
<i>Eupatorium intermedium</i>	1
<i>Baccharis coridifolia</i>	1
<i>Radlkoferotoma berroi</i>	1
<i>Baccharis ochracea</i>	R
<i>Eupatorium subhastatum</i>	R
<i>Eupatorium tacuarembuensis</i>	R
<i>Senecio leptolobus</i>	R
<i>Senecio brasiliensis</i>	R
<i>Solidago chilensis</i>	R
<i>Vernonia nudiflora</i>	R

UNIDAD 21

Fecha de relevamiento: 29.03.98.

POSICIÓN TOPOGRÁFICA: ladera alta

GRADO DE ROCOSIDAD: medio

NIVEL DE HUMEDAD: bajo

PENDIENTE: 30°

ALTURA MEDIA DEL ESTRATO HERBÁCEO: 15-20 cm

ALTURA MEDIA DEL ESTRATO ARBUSTIVO: 100-150 cm

ESPECIE	COBERTURA
<i>Baccharis dracunculifolia</i>	3
<i>Baccharis sp.</i>	2
<i>Croton cuchilla-nigrae</i>	2
<i>Calea clematidea</i>	1
<i>Radlkoferotoma berroi</i>	1

UNIDAD 23

Fecha de relevamiento: 30.03.98.

POSICIÓN TOPOGRÁFICA: ladera alta

GRADO DE ROCOSIDAD: medio

NIVEL DE HUMEDAD: bajo

PENDIENTE: 10-15°

ALTURA MEDIA DEL ESTRATO HERBÁCEO: 20-30 cm

ALTURA MEDIA DEL ESTRATO ARBUSTIVO: 100-130 cm

ESPECIE	COBERTURA
<i>Baccharis dracunculifolia</i>	3
<i>Croton cuchilla-nigrae</i>	3
<i>Baccharis cultrata</i>	1
<i>Baccharis sp.</i>	1
<i>Calea clematidea</i>	1
<i>Discaria americana</i>	1
<i>Mimosa sprengelii</i>	1
<i>Radikoferotoma berroi</i>	1
<i>Eupatorium tacuarembensis</i>	R
<i>Solidago chilensis</i>	R

UNIDAD 25

Fecha de relevamiento: 30.03.98.

POSICIÓN TOPOGRÁFICA: ladera alta

GRADO DE ROCOSIDAD: medio-alto

NIVEL DE HUMEDAD: bajo

PENDIENTE: 15-20°

ALTURA MEDIA DEL ESTRATO HERBÁCEO: 10-15 cm

ALTURA MEDIA DEL ESTRATO ARBUSTIVO: 50-80 cm

ESPECIE	COBERTURA
<i>Croton cuchilla-nigrae</i>	3
<i>Baccharis dracunculifolia</i>	2
<i>Baccharis flabellata</i>	1
<i>Baccharis sp.</i>	1
<i>Baccharis ochracea</i>	1
<i>Eupatorium intermedium</i>	1
<i>Eupatorium tacuarembensis</i>	1
<i>Baccharis articulata</i>	R
<i>Baccharis coridifolia</i>	R

UNIDAD 17

Fecha de relevamiento: 29.03.98.

POSICIÓN TOPOGRÁFICA: ladera media

GRADO DE ROCOSIDAD: bajo

NIVEL DE HUMEDAD: medio

PENDIENTE: 30°

ALTURA MEDIA DEL ESTRATO HERBÁCEO: 30 cm

ALTURA MEDIA DEL ESTRATO ARBUSTIVO: 120-150 cm

ESPECIE	COBERTURA
<i>Baccharis dracunculifolia</i>	2
<i>Baccharis sp.</i>	2
<i>Croton cuchilla-nigrae</i>	2
<i>Cunila incana</i>	2
<i>Eupatorium erycoides</i>	2
<i>Baccharis cultrata</i>	1
<i>Calea clematidea</i>	1
<i>Mimosa sprengelii</i>	1
<i>Solidago chilensis</i>	1
<i>Baccharis ochracea</i>	R
<i>Collaea stenophila</i>	R
<i>Eupatorium intermedium</i>	R
<i>Eupatorium subhastatum</i>	R
<i>Eupatorium spatulatum</i>	R

UNIDAD 27

Fecha de relevamiento: 30.03.98.

POSICIÓN TOPOGRÁFICA: ladera media

GRADO DE ROCOSIDAD: medio-alto

NIVEL DE HUMEDAD: bajo

PENDIENTE: 30- 40°

ALTURA MEDIA DEL ESTRATO HERBÁCEO: 30-40 cm

ALTURA MEDIA DEL ESTRATO ARBUSTIVO: 150-200 cm

ESPECIE	COBERTURA
<i>Baccharis sp.</i>	2
<i>Cunila incana</i>	2
<i>Calea clematidea</i>	1
<i>Collaea stenophila</i>	1
<i>Eupatorium intermedium</i>	1
<i>Eupatorium tacuarembensis</i>	1
<i>Agalinis</i>	1
<i>Radikoferotoma berroi</i>	1
<i>Bacharidastrum</i>	R
<i>Vernonia nitidula</i>	R

UNIDAD 22

Fecha de relevamiento: 30.03.98.

POSICIÓN TOPOGRÁFICA: ladera alta

GRADO DE ROCOSIDAD: medio-bajo

NIVEL DE HUMEDAD: bajo-medio

PENDIENTE: 20- 30°

ALTURA MEDIA DEL ESTRATO HERBÁCEO: 20-40 cm

ALTURA MEDIA DEL ESTRATO ARBUSTIVO: 50-80 cm

ESPECIE	COBERTURA
<i>Baccharis sp.</i>	2
<i>Calea clematidea</i>	2
<i>Croton cuchilla-nigrae</i>	2
<i>Discaria americana</i>	2
<i>Eupatorium tacuarembensis</i>	2
<i>Radlkoferotoma berroi</i>	2
<i>Baccharis coridifolia</i>	1
<i>Baccharis dracunculifolia</i>	1
<i>Baccharis trimera</i>	1
<i>Solidago chilensis</i>	1
<i>Baccharis ochracea</i>	0
<i>Eupatorium spatulatum</i>	0
<i>Senecio brasiliensis</i>	0
<i>Baccharis cultrata</i>	1
<i>Eupatorium subhastatum</i>	0
<i>Eupatorium comersonii</i>	0

UNIDAD 15

Fecha de relevamiento: 22.02.98.

POSICIÓN TOPOGRÁFICA: ladera media

GRADO DE ROCOSIDAD: medio-alto

NIVEL DE HUMEDAD: bajo

PENDIENTE: 30- 40°

ALTURA MEDIA DEL ESTRATO HERBÁCEO: 30-40 cm

ALTURA MEDIA DEL ESTRATO ARBUSTIVO: 50-60 cm

ESPECIE	COBERTURA
<i>Baccharis sp.</i>	3
<i>Calea clematidea</i>	2
<i>Croton cuchilla-nigrae</i>	2
<i>Discaria americana</i>	2
<i>Radlkoferotoma berroi</i>	2
<i>Baccharis cultrata</i>	1
<i>Baccharis dracunculifolia</i>	1
<i>Baccharis trimera</i>	1
<i>Eupatorium intermedium</i>	1
<i>Eupatorium tacuarembensis</i>	1
<i>Solidago chilensis</i>	1

UNIDAD 16

Fecha de relevamiento: 22.02.98.

POSICIÓN TOPOGRÁFICA: ladera baja

GRADO DE ROCOSIDAD: nulo

NIVEL DE HUMEDAD: alto

PENDIENTE: nula

ALTURA MEDIA DEL ESTRATO HERBÁCEO: 50-70 cm

Esta comunidad se caracteriza por la preponderancia de especies herbáceas, constituyendo un "claro herbáceo", hay una fuerte incidencia de y *Erianthus angustifolius*, *Schyzachirium* sp., *Ambrossia* sp., *Stipa* sp., y *Solidago chilensis*. También presentes, destacan *Eupatorium subhastatum*, *Eupatorium macrocephalum*, *Hiptis* sp., y *Noticastrum* sp.