

Estudio comparativo en dos sectores de monte
de quebradas en el arroyo Lunarejo
departamento de Rivera.

Iván Grela y , Ma. Fernanda Romero

I. INTRODUCCION

El “monte nativo” ocupa una proporción muy pequeña de la superficie del país, no obstante lo cual ha generado innumerables discusiones a lo largo de los años acerca de la importancia que representa, así como sobre qué tipo de medidas debe tomarse con respecto a su manejo.

Actualmente las opiniones son mayoritarias en el sentido de que es necesario adoptar algún tipo de medidas tendientes a la conservación del monte ya que se reconoce la importancia del mismo, tanto por su valor consecuencia como por lo que representa como acervo genético en el que existen recursos naturales de gran importancia, potenciales o actuales. Este tipo de medidas van desde la preservación (lo cual a esta altura parece poco lógico) hasta la explotación con fines comerciales realizando un mínimo manejo silvicultural.

Cada vez es más común, tanto a nivel popular, académico como de las organizaciones ambientalistas, el uso del concepto de “manejo sustentable” de los recursos naturales, y en este caso particular, del monte nativo. Este concepto implica la necesidad de hacer uso de los recursos pero de manera tal de asegurar la continuidad del mismo a través del tiempo.

Evidentemente la aplicación de este concepto requiere la acumulación de conocimiento previo del recurso y de las reacciones y consecuencias de las medidas que se pretendan aplicar.

Existe relativamente poco conocimiento generado acerca de la estructura sociológica, productividad, dinámica de la regeneración natural, etc. de nuestros montes, sin el cual es absolutamente imposible efectuar un uso racional del mismo.

Este estudio, realizado en un monte de “quebradas”, es un aporte en tal sentido ya que en él se determina de que manera se comporta una comunidad de este tipo luego de que fuera sometida, hace trece años, a la explotación comercial de sus especies de mayor valor.

Los objetivos principales del trabajo son determinar la estructura fitosociológica de un monte de “quebradas” y comparar, con el mismo enfoque fitosociológico, la evolución de la comunidad intervenida, tomando como referencia aquellos sectores de la misma que se mantuvieron inalterados.

Es necesario tener en cuenta que por un lado se trata de un ambiente y una vegetación muy particular (que no es la predominante entre los montes nativos), y por otro que el lapso transcurrido desde la intervención sólo permite establecer conclusiones preliminares sobre la evolución de la comunidad, de manera que éste debe tomarse como el inicio de una serie de estudios posteriores que acompañen el desarrollo de aquella.

II. REVISION BIBLIOGRAFICA

A. INTRODUCCION

“La vegetación es la resultante de la acción de los factores ambientales sobre el conjunto interactuante de las especies que cohabitan en un espacio continuo. Refleja el clima, la naturaleza del suelo, la disponibilidad de agua y nutrientes, así como los factores antrópicos y bióticos. A su vez, la vegetación modifica algunos de los factores del ambiente. Los componentes del sistema : la vegetación y el ambiente, evolucionan paralelamente a lo largo del tiempo, evidenciando cambios rápidos en las primeras etapas de desarrollo y más lentas a medida que alcanzan el estado estable” (Matteucci y Colma, 1982).

Dada la importancia que la vegetación tiene como subsistema fundamental del sistema ecológico, el estudio de la misma es importante para innumerables actividades de investigación y desarrollo. Dichos estudios pueden realizarse persiguiendo un fin exclusivamente académico, es decir para aumentar los conocimientos en el campo de la ciencia de la vegetación, o con una finalidad más utilitaria como la de emplear dichos conocimientos en la resolución de problemas aplicados. La diferencia entre ambos enfoques no radica tanto en el tipo de estudio que se realiza sino en el uso que se hace de los resultados (Matteucci y Colma, 1982).

Diversos pueden ser los enfoques desde los que puede estudiarse la vegetación, no obstante es posible agruparlos en dos grandes capítulos : Fitogeografía y Fitosociología.

La Fitogeografía es, tal como lo indica el nombre, la rama de la ciencia que trata sobre la distribución geográfica de los vegetales (Cabrera y Willink, 1973).

El hecho de que existan grupos vegetales que presentan requerimientos ecológicos y evolución similares, permiten diferenciar grandes Regiones Fitogeográficas y puede delimitarse el área que ocupan. A su vez las Regiones se subdividen en categorías de menor jerarquía, que según Cabrera y Willink son sucesivamente Dominio, Provincia y Distrito. Además se pueden utilizar categorías intermedias como Sub-región, Sub-provincia, etc.

La Fitosociología puede definirse como la ciencia de las comunidades vegetales, y trata sobre las agrupaciones de plantas, sus interrelaciones y su dependencia frente al medio 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).

B. FITOGEOGRAFIA DE LA REGION PLATENSE

Los diversos estudios fitogeográficos en el Uruguay son relativamente coincidentes en cuanto a la caracterización del tipo de vegetación dominante, difiriendo sí en la delimitación y en la denominación de las áreas correspondientes (Del Puerto, 1987a).

Castellanos y Perez-Moreau (1945), citados por Del Puerto (1987a) y Chebataroff (1960), distinguen una Provincia Uruguaya que abarca todo el territorio uruguayo, la parte sur de Río Grande do Sul y la Mesopotamia argentina, dentro de ésta separan la Sub-provincia Mesopotámica entre los Ríos Uruguay y Paraná. Este criterio también es seguido en líneas generales por Chebataroff (1960 y 1968) quién prefiere la denominación de Provincia Uruguayense por exceder la región los límites políticos del país. Este autor pone de manifiesto las diferencias que existen con la vegetación de la Pampa argentina, debida (entre otros factores) a la mayor profundidad de la napa freática, la ausencia o escasez de afloramientos rocosos, menor densidad de la red fluvial, presencia de grandes extensiones de terrenos llanos con suelos limosos de edad más reciente, escasez de abrigos, la existencia de vastas zonas con características muy homogéneas, etc. que se da allí. Al mismo tiempo admite la semejanza con las características de Río Grande do Sul y de la Mesopotamia argentina que determinan la similitud en cuanto a los tipos de vegetación que allí crecen.

Por otro lado Chebataroff (1960) concuerda con Cabrera (1953) en cuanto a que habría existido una penetración de elementos subtropicales a través de los ríos Paraná y Uruguay.

Cabrera y Willink (1973) en cambio, incluyen a toda la región denominada Provincia Uruguayense por Chebataroff como uno de los distritos (Distrito Uruguayense) de lo que denominan Provincia Pampeana, la cual abarca además las llanuras orientales de la Argentina entre los 30º y 39º de latitud sur.

De acuerdo con estos últimos autores, la vegetación dominante de la Provincia Pampeana es la estepa o pseudo estepa de gramíneas entre las que crecen otras herbáceas, sufrútices y arbustos, en tanto que la comunidad clímax del Distrito Uruguayense es la pradera de gramíneas con predominio de especies del género *Stipa*, a las que se asocian especies de los géneros *Poa*, *Melica*, *Piptochaetium*, *Paspalum*, etc.

También existen numerosas comunidades edáficas características como las selvas ribereñas, bosques serranos y comunidades halófilas, hidrófilas, psammófilas, etc.

Como se expresó anteriormente este criterio no es compartido por Chebataroff (1960), quién sostiene que si bien la vegetación dominante de los territorios uruguayos es la pradera, la composición florística de la misma así como las formas biológicas, los tipos de asociación, la estratificación, la variedad, etc. difieren con los de la Pampa.

Del estudio de los distintos mapas fitogeográficos resulta claro que el Uruguay se ubica en una zona de transición entre áreas climáticamente diferentes, más cálidas y húmedas hacia el Norte, y más secas y frías hacia el Sur (Del Puerto, 1987a). Esto explica que el país se encuentre en el límite del área de distribución geográfica de muchas especies, ya que nuestra flora reciba aportes de otras provincias fitogeográficas como la del Espinal, Paranense, etc. (Cabrera y Willink, 1973).

C. TIPOS DE VEGETACION DEL URUGUAY

Desde los trabajos de Arechavaleta, muchos autores han aportado diversas clasificaciones de la vegetación del Uruguay. Las mismas se basan en los aspectos fisonómicos característicos de las formaciones vegetales, y en el tipo de ambiente particular que ocupan. En algunos casos son clasificaciones parciales, que comprenden a un tipo particular de vegetación, como la pradera por ejemplo, en otros abarcan la totalidad de la vegetación del país (Chebataroff, 1960).

Arechavaleta (1903), citado por Chebataroff (1960), clasifica la vegetación graminoide en seis tipos : a) vegetación de los arenales costeros, b) de bañados de fondo arenoso, c) de campos y valles gramíneos, d) colinas, cumbres y laderas de cuchillas, e) terrenos pedregosos o balastosos, y f) terrenos anegadizos turbosos.

Gassner (1913) citado por Chebataroff (1960) considera los siguientes tipos principales de vegetación : a) pampas, b) vegetación de los bañados, c) bosques ribereños, d) vegetación de las sierras, e) palmares, y f) vegetación de los arenales

Rosengurtt (1944) propone otra clasificación de la vegetación de praderas que ha sido ampliamente utilizada, en la que se reconocen las siguientes clases : a) vegetación de los campos, b) vegetación de bañados, c) rastrojos, d) pedregales, e) arenales y campos arenosos, f) herbazales silvestres, y g) herbazales halofíticos.

El propio Chebataroff en su trabajo “Tierra Uruguaya” (1960) propone una completa división de la vegetación del Uruguay :

- a) praderas bajas, con abundancia de gramíneas y otras plantas gramíneas tiernas ;
- b) praderas de suelo arenoso, con plantas de carácter relativamente psammófilo ;
- c) praderas altas, de pasturas generalmente cortas, ubicadas en las porciones más elevadas de las cuchillas, colinas y cerros en los que no crecen el monte y el matorral serrano ;
- d) chircales, generalmente dominadas por la “chirca común” (*Eupatorium buniifolium*) ;
- e) vegetación de los bañados o esteros no salinos, muchas veces se trata de consociaciones de totora, junco, paja brava, incluyendo a veces vegetación arbórea o arbustiva ;

- f) vegetación de terrenos y bañados salinos, comprende asociaciones costeras o del interior ;
- g) vegetación de los arenales costeros, compuesta por asociaciones de plantas psammófilas herbáceas o arbustivas ;
- h) palmares, compuestos por consociaciones de “Palma Butiá” en los terrenos anegadizos del Este, y de “Palma Yatay” en suelos arenosos de de Paysandú y Río Negro ;
- i) montes franja fluviales , compuestos por bandas de vegetación con especies que tienen diferentes requerimientos de agua, desde hidrófilas hasta mesoxerófilas ;
- j) matorral y monte serrano, ocupando el primero laderas generalmente pedregosas, y el segundo quebradas, valles y escarpas ;
- k) vegetación de los mares de piedra, donde la vegetación arbórea y arbustiva es más rala que en las serranías, son frecuentes los claros ocupados por vegetación baja y no existe un claro bien diferenciado de especies esciófilas ;
- l) vegetación arvense, ruderal, viaria, etc. que comprende la vegetación que prospera en terrenos removidos anteriormente por el hombre ;
- m) cultivos

Finalmente Del Puerto (1987a) define como los tipos de vegetación más importantes en el país los siguientes:

- a) pradera natural; b) pajonales; c) palmares; d) arenales; e) bosques; f) algarrobales; espinillares y comunidades arbustivas ; y g) vegetación de los bañados

Existen otras clasificaciones que agrupan estas comunidades en diferente forma, asignándoles otras denominaciones. En la presente revisión sólo se describirán la Pradera natural (por tratarse de la más importante en cuanto a extensión, número de especies, etc.) y las formaciones leñosas debido al objetivo mismo del trabajo.

1. La pradera natural.

La pradera natural (campos no cultivados ni praderas artificiales) ocupa aproximadamente 14 millones de hectáreas, sobre una variedad de suelos y topografías que determina en cortas distancias variaciones importantes en fertilidad, textura, nivel freático, insolación, riesgo de erosión, efectividad de las lluvias, efectos de las heladas, etc. Esto ocasiona diferencias importantes en el aspecto y la composición botánica de la pradera, afectando también la acción del pastoreo, las quemazones, etc. Otro factor a tener en cuenta es la diferencia en 5° de latitud entre Norte y Sur que determina una oferta climática diferencial, (Chebataroff, 1960 ; Del Puerto, 1987a).

Uno de los caracteres más importante de la pradera actual es el alto número de especies y la diversidad de caracteres vegetativos, productividad, etc. El número de especies que la componen es de alrededor de 2.000, de las cuales unas 400 son gramíneas. Obviamente cada una de ellas tendrá tolerancias y exigencias que

determinan su presencia y abundancia en cada lugar, originando comunidades diferentes en función del ambiente, por otra parte las diferencias en el ciclo anual determina que en determinado momento del año existirán especies en diferentes etapas de desarrollo (Del Puerto, 1987a).

Generalmente se presenta formando dos estratos bien definidos. El inferior está compuesto por gramíneas tiernas y plantas de otras familias que muchas veces son aprovechadas también por el ganado ; y el superior conformado por gramíneas de más alto porte como las flechillas, y por otras hierbas altas o subarbustos como chircas, mío-mío, carqueja, etc. (Chebataroff, 1960). Las familias más importantes en cuanto a número de especies son las gramíneas, seguidas de las compuestas, ciperáceas, leguminosas, umbelíferas. Las restantes familias están representadas en menor cantidad (Rosengurtt, 1944).

La producción de materia seca (soporte de buena parte de la producción ganadera del país) es cambiante durante el año, siendo generalmente menor durante el invierno y máxima en primavera (Del Puerto, 1987a).

2. La vegetación leñosa.

La flora arbórea nativa del Uruguay ocupa una extensión reducida, de aproximadamente unas 600.000 Ha. (según la Carta Forestal del MAP de 1980, citada por Major y Torighelli, 1987) existiendo diversas teorías que tratan de explicar las causas por las cuales se da el predominio de otro tipo de vegetación.

Parodi (1942) citado por Del Puerto (1987b) considera a la vegetación gramínea de La Pampa una estepa clímax acorde al clima y la estructura del suelo, señalando que el éxito de los árboles cultivados se debe a los cuidados culturales que se proporciona a las plantas jóvenes y que muy pocas especies han logrado naturalizarse.

Del Puerto (1987b) relativiza lo expresado por Parodi ya que en aquellos rodales que han llegado a establecerse creando un ambiente forestal, la incorporación de especies es fácil dándose incluso la regeneración espontánea de las mismas. Una de las causas principales de la distribución de los bosques nativos es, según este autor, la irregularidad en la disponibilidad de agua que determina períodos cortos aunque severos de sequía que afectan a las plántulas y no al tapiz gramíneo, mejor adaptado a tales condiciones.

A partir de la introducción de la ganadería se agregó otro factor determinante de la actual composición y extensión sobre todo de la vegetación leñosa de bajo porte y arbustos. Por último los factores edáficos condicionan el crecimiento de los árboles, aunque se encuentren dentro de un área climáticamente apta para su establecimiento (Del Puerto, 1987a, 1987b). El mismo autor sostiene que la vegetación leñosa que ha tenido mayor reducción en su extensión es fundamentalmente el denominado "monte serrano", a través de las quemadas que favorecen a las especies herbáceas y/o arbustivas y el efecto del pastoreo (ramoneo y pisoteo).

Sobre estos aspectos también existe un trabajo realizado por Del Puerto y Ziliani (1983) en las serranías del Este, en el que se plantea la hipótesis de que la vegetación leñosa del tipo "serrano" habría sido más densa y variada que la que se observa actualmente. Los autores distinguen diferentes etapas en la degradación del monte, desde una vegetación densa (existente antes de la introducción de la ganadería) hasta una etapa final de individuos adultos muy distanciados, pasando por una etapa intermedia consistente en manchones de 10-30 m. de diámetro con unos pocos ejemplares de alto porte y arbustos.

La constatación de que los ejemplares adultos de coronillas (*Scutia buxifolia* Reiss.) tienen una edad de entre 200 y 300 años y de que faltan los ejemplares jóvenes, refuerza la idea de que la introducción de la ganadería fue un factor determinante en la degradación del monte serrano.

En el Litoral Oeste existen comunidades de algarrobos que están en franco deterioro debido a la competencia no solo con la ganadería sino también con la agricultura, en el caso de los espinillares resulta difícil establecer en que lugares se dio una reducción y en cuales hubo un incremento del área ocupada (Del Puerto, 1987b).

En el mismo trabajo se concluye que el bosque fluvial ha sufrido mayores cambios en su estructura y composición florística (debida a la corta selectiva) y no tanto en cuanto al área que ocupa, opinión que también es coincidente con la de Chebataroff (citado por del Puerto, 1987b).

3. Descripción de las formaciones arbóreas.

Desde un punto de vista fisonómico pueden diferenciarse cinco tipos de formaciones en las que predominan las especies arbóreas y arbustivas. Dejando de lado la discusión acerca del alcance de los términos selva, bosque, monte, etc., puede denominárselas de la siguiente manera (IMM- Museo y Jardín botánico, 1987):

- a) bosques ribereños, fluviales, de galería.
- b) bosques de quebradas.
- c) bosque serrano.

- d) bosque de parque.
- e) palmares.

Existen además otras asociaciones en las que predominan especies arbustivas (caméfitos y microfanerófitas) como los chircales, matorrales (psamófilos, hidrófilos, etc.) pero que no serán considerados aquí.

a. Bosques ribereños.

Son franjas de vegetación arbórea que acompañan los cursos de agua, cuyo ancho depende de las condiciones edáficas y topográficas del lugar, que a su vez determinan las condiciones de humedad y en última instancia la distribución de las especies a lo ancho de la misma. Existe una zonación paralela al curso de agua, diferenciándose una primera zona cercana al agua ocupada por especies netamente hidrófilas, cuyas raíces llegan a estar en contacto directo con el agua. Como ejemplos pueden citarse al *Salix humboldtiana* Willd., *Cephalanthus glabratus* Schum., *Phyllanthus sellowianus* Muell. Arg., *Sebastiania klotzschiana* Muell. Arg., *Pouteria salicifolia* Radlk., etc. posteriormente en una zona intermedia, menos húmeda, aparecen especies subxerófilas y xerófilas como *Allophyllus edulis* Radlk. ex Warm., *Myrcianthes cisplatensis* Berg., *Myrceugenia glaucescens* (Cambess.) D. Legrand & Kausel, *Blepharocalyx tweediei* Berg., *Rapanea laetevirens* Mez., *Sebastiania klotzschiana* Muell. Arg., *Scutia buxifolia* Reiss., etc. Por último en zonas más alejadas aparecen las especies más xerófilas, como *Celtis spinosa* Spreng., *Scutia buxifolia* Reiss., *Schinus* spp., *Berberis laurina* Thunb., etc. (Del Puerto, 1987a ; IMM- Museo y Jardín Botánico, 1987 ; Chebataroff, 1969, citado por Major y TorigHELLI, 1991)

El límite con la pradera puede ser nítido, como en las regiones basálticas en las que los ríos corren por fallas estrechas, o poco delimitado, existiendo una zona intermedia de ecotono amplio entre el monte y la pradera, en la que crecen además pajonales y arbustos (Del Puerto, 1987a).

Estos bosques presentan un estrato herbáceo conformado por gramíneas, hierbas, helechos, pequeños arbustos y plántulas, cuyo desarrollo depende de la cantidad de luz que llegue hasta allí. El estrato alto está conformado por la copa de los árboles, que pueden alcanzar hasta los 20 m. en los más desarrollados, en forma intermedia pueden crecer árboles o arbustos más pequeños, siendo difícil la diferenciación de estratos. La estructura se completa con la presencia de plantas enredaderas y epífitas (Del Puerto, 1987a).

En cuanto al número de especies de árboles que componen los bosques ribereños, Del Puerto (1987a) indica que son aproximadamente 25 en el sur del país, en tanto que en el norte superan el medio centenar.

Existe una zonificación bastante marcada en cuanto a la composición florística y la talla relativa de los componentes de estos bosques, pudiendo diferenciarse una región NW que comprende los bosques de la porción media y superior del Río Uruguay y sus afluentes, y otra al Sur del Río Negro. En la primera de las regiones, puede apreciarse un importante enriquecimiento en especies provenientes de otras regiones fitogeográficas (subtropicales), que utilizan al Río Uruguay como vía de dispersión y que alcanzan allí el límite Sur de su distribución geográfica. Pueden mencionarse al *Peltophorum dubium* Taub., *Tabebuia ipe* (Mart.) Standley, *Luehea divaricata* Mart., *Gleditsia amorphoides* (Gris.) Taubert, *Combretum fruticosum* Stuntz., *Guadua angustifolia* Kunth., *Patagonula americana* L., etc. que aparecen casi exclusivamente en el Dpto. de Artigas. Otras como *Inga uruguensis* Hook & Arn., *Poecilanthe parviflora* Benth., *Enterolobium contortisiliquum* Morong., *Lonchocarpus nitidus* Benth., *Albizzia polyantha* (Spreng.) Burkart, etc. alcanzan latitudes más altas llegando algunas hasta Colonia. 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, 1960 ; Del Puerto, 1987a ; IMM-Museo y Jardín Botánico, 1987).

b. Monte de quebradas.

El monte de quebradas es también un monte asociado a cursos de agua pero con la particularidad de estar restringido a las profundas gargantas que existen en las cuestas basálticas del Norte del País (Dptos. de Tacuarembó y Rivera) y en las zonas predevonianas del Dpto. de Treinta y Tres (IMM-Museo y Jardín Botánico, 1987).

Las drásticas condiciones topográficas (laderas abruptas con altos porcentajes de pendientes llegando a tener paredones casi verticales) determinan una situación muy especial en cuanto a humedad y temperatura, lo que sumado a la existencia de buenas condiciones edáficas, permiten el desarrollo de una vegetación exuberante y muy agresiva a la vez que se trata de un sistema sumamente frágil, ya que depende del mantenimiento de tales condiciones favorables para que pueda perpetuarse (tanto el componente vegetación como el suelo que tiene un alto riesgo de erosión si se elimina la cubierta vegetal). Tal es así que la vegetación arbórea no es capaz de trepar las laderas de la quebrada quedando claramente definido el límite entre la pradera y el bosque, el que muchas veces puede pasar inadvertido en una apreciación rápida del paisaje (Del Puerto, 1987a ; Brussa *com. pers.*).

Existe una variación muy grande en cuanto al número de especies y a la forma vegetativa de las mismas, encontrándose desde árboles de gran tamaño, árboles de menor porte adaptados a condiciones de sombra, enredaderas y trepadoras, epífitas, y un tapiz herbáceo en el que se destacan los helechos. Estas características le dan al monte un aspecto que recuerda a las selvas tropicales, empobrecidas desde luego en cuanto a

número de especies y de individuos que la componen (IMM-Museo y Jardín Botánico, 1987).

Pueden encontrarse importantes variaciones en la composición florística en las distintas posiciones de la ladera. En un estudio realizado en las nacientes del A° Lunarejo Brussa *et al.*, (1993), encontraron diferencias entre lo que denominaron Estrato Cumbre (porción superior y media de la ladera) y el Estrato Cauce (porción media y baja de la ladera y el cauce del arroyo). Tomando en cuenta la Abundancia, uno solo de los parámetros medidos, se encontró que en el estrato Cumbre predominan especies como la Aruera (*Lithraea molleoides* Engl.), Arrayán (*Blepharocalyx tweediei* Berg.), Cedrón del monte (*Aloysia gratissima* (Gillies & Hook.) Tronc.), Carobá (*Schinus lentiscifolius* March.), Canelón (*Rapanea ferruginea* Mez.), etc. Por otro lado, en el estrato Cauce son más abundantes el Camboatá (*Cupania vernalis* Cambess.), Blanquillo (*Sebastiania klotzschiana* Muell. Arg.), Chal-chal (*Allophylus edulis* Radlk. ex Warm), Laurel (*Nectandra megapotamica* Mez.) estos últimos de gran porte y ocupantes del estrato superior, etc. Son de destacar además especies como *Luehea divaricata* Mart., *Ocotea acutifolia* Mez., *Ocotea puberula* Mez. que si bien no aparecen como especies muy abundantes tienen gran importancia.

c. Monte serrano.

Este tipo de monte se desarrolla típicamente en los Dptos. de Maldonado, Lavalleja, Cerro Largo, Treinta y Tres, Tacuarembó y Rivera, apareciendo también en los mares de piedra de Sierra Mahoma en el Dpto. de San José (Del Puerto, 1987a y 1987b)

Se trata de especies xerófilas, adaptadas a mayores deficiencias de agua, si bien es apreciable el mayor desarrollo de la vegetación leñosa en zonas de acumulación de humedad y materia orgánica (Del Puerto, 1987a).

En el caso del monte serrano, el mismo sí es capaz de trepar la cima de las sierras, aunque allí los árboles adquieren hábitos muy achaparrados y existe mayor abundancia de arbustos. Muchas especies presentan espinas u otras características que demuestran su carácter xeromorfo como hojas pequeñas y brillantes, o ausencia de ellas, tallos tortuosos, etc. Pueden citarse como integrantes de éste tipo de asociaciones las siguientes especies: *Scutia buxifolia* Resiss., *Celtis spinosa* Spreng., *Fagara rhoifolia* (Lam.) Engl., *Fagara hiemalis* Engl., *Citharexylum montevidense* (Spreng.) Moldenke, *Myrcianthes cisplatensis* Berg. , *Myrceugenia glaucescens* (Cambess.) D. Legrand & Kausel., *Schinus* spp., *Colletia paradoxa* (Spreng.) Escalante, *Dodonaea viscosa* Jacq., *Daphnopsis racemosa* Griseb., *Rapanea* spp., *Lithraea brasiliensis* March., etc. existen además numerosas especies arbustivas y sufrútices como *Heterothalamus alienus* Kuntze, y otras Compuestas (Chebataroff, 1969, citado por Major y Torighelli, 1991 ; IMM-Museo y Jardín Botánico, 1987).

Es posible observar variaciones en la cobertura del monte, desde laderas totalmente cubiertas por árboles, manchones o bosquetes formados por grupos de árboles que abarcan extensiones variables desde 10 a 40 mts. de diámetro, hasta una situación en que sólo sobreviven algunos árboles aislados de muchos años de edad, sin presencia de renuevos (Del Puerto y Ziliani , 1983).

d. Bosque de parque.

El bosque de parque puede ser definido como una situación intermedia entre una pradera arbolada (con una densidad de 1 árbol/há o menos) y un bosque denso. Geográficamente se ubica en el litoral oeste del país y en llanuras de los Dptos. de Treinta y Tres y Rocha (Del Puerto, 1987a, 1987b ; Chebataroff, 1960).

En el caso típico de los bosques del litoral se trata de comunidades subxerófilas compuestas por algunas especies caducifolias (muchas de ellas pertenecientes a la familia de las Leguminosas) como *Prosopis nigra* Hieron., *P. affinis* Spreng., *Geoffroea decorticans* (Gill. & Hook & Arn.) Burk., *Acacia caven* (Mol.) Mol., *Parkinsonia aculeata* L. También aparece formando parte de estas comunidades una palmera (*Trithrinax campestris* Drude & Griseb.), el quebracho (*Aspidosperma quebracho-blanco* Schlecht.), etc. Muchas de las especies nombradas pertenecen a la Provincia del espinal (Cabrera y Willink, 1973 ; Chebataroff, 1960 ; Del Puerto, 1987a).

En estas comunidades los árboles se presentan bastante distanciados bajo los cuales se desarrolla un tapiz herbáceo dominado por gramíneas (Del Puerto, 1987a).

Si bien en algunos casos se considera que están en degeneración, como los algarrobales, en otros pueden llegar a ser muy agresivos en su regeneración como es el caso de los espinillares (Del Puerto, 1987b). Según el mismo autor los algarrobales y espinillares serían relictos de comunidades más complejas, y que ocupan áreas más extensas en la Argentina.

e. Palmares.

Los palmares son comunidades muy características y llamativas constituidas por consociaciones de palmeras (Chebataroff, 1960 ; Del Puerto, 1987a).

No todas las especies de palmeras nativas forman este tipo de asociaciones. Solo lo hacen *Butia capitata* Becc. y *B. yatay* Becc., aunque las áreas ocupadas por cada una no tienen puntos de contacto al tiempo que difieren notoriamente en las condiciones ecológicas en las que se desarrollan. *Butia capitata* forma los palmares del Dpto. de Rocha, sobre suelos pesados con drenaje pobre, anegamiento y acidez (planosoles).

Pueden aparecer asociadas a vegetación del tipo serrano (Laguna Negra). *Butia yatay* forma palmares en el litoral oeste del país desde el Río Negro hacia la zona de Quebracho, extendiéndose hacia la Argentina donde ocupan áreas considerables. Estos palmares se desarrollan sobre suelos arenosos, bien drenados, y ocupan un área mucho más reducida que los de Rocha (Chebataroff, 1960 ; Del Puerto, 1987a ; IMM-Museo y Jardín Botánico, 1987).

Otras especies de la familia *Palmae* perteneciente a nuestra flora pero que no forman este tipo de asociación son: *Arecastrum romanzoffianum* Becc. (Pindó) que aparece en quebradas y bosques ribereños, *Trithrinax campestris* (Caranday) en el litoral, *Butia paraguayensis* (Barb.-Rodr.) L. H. Bailey, Palma enana, cuya área actual se restringe a las cumbres de los cerros chatos de Tacuarembó y Rivera (Chebataroff, 1960 ; IMM-Museo y Jardín Botánico, 1987).

Existe coincidencia en el sentido de que los palmares son comunidades en degeneración debido aparentemente al efecto de la ganadería y la agricultura. Las actuales poblaciones de palmeras están formadas por ejemplares añosos y no se observan regeneraciones salvo en algunas exclusiones, bordes de carreteras, etc. (Del Puerto, 1987a, 1987b ; IMM-Museo y Jardín Botánico, 1987).

D. ESTUDIOS SOBRE VEGETACION LEÑOSA EN URUGUAY

Los estudios realizados sobre la vegetación leñosa nativa han apuntado fundamentalmente a aspectos taxonómicos y de relevamientos de composición florística en sitios representativos de las formaciones vegetales mencionadas, en tanto que son escasos los trabajos en la bibliografía nacional acerca de estudios fitosociológicos.

Lombardo (1946) en la primera edición de su libro *Flora Arbórea y Arborescente del Uruguay* presenta un listado de 204 especies, al que acompañan claves para su clasificación e identificación. Además comprende breves descripciones de las especies y las familias y un listado de los nombres comunes.

En la segunda edición del trabajo (1964), Lombardo amplía a 224 las especies consideradas.

Legrand (1968) hace una revisión sobre las Mirtáceas del Uruguay en el que divide al país en dos Regiones (al norte y al sur del Río Negro). Describe 30 especies, 23 de las cuales son exclusivas de la Región Norte, presentando claves para la clasificación de géneros y especies. Por su parte Arrillaga *et al.* (1973) describen morfológica y anatómicamente las especies y variedades de Anacardiáceas uruguayas, presentando claves para la clasificación de las once especies y dos géneros descriptos. Por último, las especies de Lauráceas nativas son descriptas por Marchesi (1983), quien reconoce la existencia de tres géneros con dos especies cada uno.

Los estudios de relevamientos florísticos son los que más abundan en la bibliografía nacional sobre las comunidades leñosas.

Berrutti y Majo (1981) realizan un estudio en las nacientes del Arroyo Lunarejo y en la desembocadura del Río Queguay. Estos autores además de realizar un inventario hacen observaciones acerca de la distribución de las especies según gradientes de humedad. Concretamente en el A° Lunarejo hacen referencia a los diferentes estratos encontrados en el monte. En ambos sitios se hacen observaciones fenológicas y se presenta una clave con las diferentes especies encontradas.

Nin (1981) realiza un estudio en el Río Yí entre el paso San Borjas y la desembocadura del Arroyo Maciel con los objetivos de confirmar botánicamente la existencia de especies que se suponía había en el lugar por analogía con otras zonas estudiadas; relacionar suelo - árbol para comprender la verdadera naturaleza de estos bosques y determinar el valor consecuencia de los mismos; y finalmente estudiar la factibilidad de la explotación económica y sus perspectivas.

El autor realiza un inventario de especies arbóreas y divide la zona en unidades de vegetación. Realiza además breves comentarios sobre la explotación del monte para uso combustible así como una serie de recomendaciones para un replanteo del uso y manejo de la vegetación natural.

Otro de los sitios estudiados es la Sierra de las Animas, en el Departamento de Maldonado, donde se realiza una caracterización de un monte serrano típico, (Baston, 1983). Dentro del área de estudio se identifican tres zonas en las cuales se realiza el muestreo. Se presenta una clave de las especie inventariadas y las curvas especie-área para cada parcela.

El autor destaca la importancia de la formación boscosa en su papel de control de la erosión de suelos, refugio de fauna silvestre, y atractivo turístico en función de su belleza escénica. Plantea así mismo la necesidad de la realización de estudios ecológicos y fitosociológicos más profundos de la comunidad para precisar la evolución florística de la vegetación de la zona.

Major y Torighelli (1987) efectúan un relevamiento de la vegetación arbórea y arborescente del Parque de San Miguel en el Departamento de Rocha. Los resultados presentados consisten en un inventario y posterior caracterización fisionómica de los distintos montes relevados. Se confecciona una clave para la identificación de las especies y datos fenológicos de las mismas.

Basso y Pouso (1992), en un completo trabajo desarrollado en la Quebrada de los Cuervos, Departamento de Treinta y Tres, buscan obtener información sobre la composición florística del lugar y los mecanismos de dispersión natural de las especies

nativas. El mismo pretende ser una base para el conocimiento de la composición estructural y de los parámetros cualitativos que caracterizan al monte nativo, para un uso racional mediante planes de manejo. Encuentran esto imprescindible como punto de partida para la categorización del área y posterior elaboración de una política nacional de manejo del recurso.

Los autores dividen el área en dos zonas según tipos de vegetación, efectuando una descripción fisonómica de las mismas. Además del inventario florístico y la clave para la determinación de las especies allí existentes se presenta un cuadro con información sobre la fenología de dichas especies.

En cambio, escasos trabajos existen en la bibliografía nacional acerca de estudios fitosociológicos relacionados con montes nativos.

Brussa *et al.* (1993), son los primeros en efectuar este tipo de trabajos (a pesar de la fecha de publicación, el trabajo comenzó en el año 1981) desarrollándolo en las quebradas del Arroyo Lunarejo, Departamento de Rivera. En el mismo se describe la comunidad en función del Índice de Valor de Importancia (IVI), índice que se definirá más adelante en esta revisión. Los autores utilizan un sistema de muestreo en franjas perpendiculares a la ladera, dentro de las cuales realizan un censo de los individuos presentes. Para la determinación del tamaño mínimo de la muestra se utilizó un diseño estadístico denominado muestreo por estimador de razón, fijándose un error máximo de muestreo del 20 %, mientras que el área mínima de muestreo se fijó de acuerdo al sistema clásico de curvas especies-área (300 m² para el denominado estrato Cauce, y 150 m² para el estrato Cumbre).

Como resultado más relevante del trabajo se presenta un ranking de las especies encontradas en función del IVI, para cada uno de los dos sectores diferenciados dentro del monte.

Majo *et al.* (1985)¹ realizaron un trabajo similar en la desembocadura del Arroyo Mandiyú (Departamento de Artigas) en el cual además del estudio de la estructura horizontal de la comunidad (a través del IVI) incorporan el estudio de la estructura vertical, utilizando el Índice de Valor de Importancia Ampliado (IVIA). Al igual que en el caso anterior, los autores utilizan un muestreo en franjas perpendiculares al curso de agua.

Berterreche, de los Campos y García, 1991, también utilizan el IVI para interpretar la estructura de las comunidades leñosas del Parque Nacional San Miguel. En este trabajo se diferencian las comunidades leñosas en función de características

¹ MAJO, B.; BERRUTI, A.; BAYCE, D. 1985. Relevamiento de vegetación de la zona de influencia del Arroyo Mandiyú en el Departamento de Artigas.

fisionómicas, a las que denominan “estratos” y que son tratados por separado. En cada uno de ellos se aplica un sistema de muestreo aleatorio simple con parcelas rectangulares de 1000 m², con un tamaño mínimo de muestra variable para cada caso en función de la apreciación visual de la homogeneidad, de la accesibilidad y del área que ocupan.

E. METODOLOGIA PARA EL ESTUDIO DE LA VEGETACION.

1. Muestreo de Vegetación.

“La existencia de un orden en la naturaleza permite la sistematización y la organización del conocimiento. La correspondencia entre vegetación y ambiente, y la similitud entre tipos de vegetación permiten estructurar sistemáticamente las unidades de vegetación. Por otra parte la continuidad de las variaciones de la vegetación impone restricciones a su arreglo sistemático, las que no existen en el caso de los elementos discretos” (Matteucci y Colma, 1982).

“La comprensión se basa en la abstracción. A partir de fenómenos, que a menudo son intrincados y oscuros, hay que detectar relaciones significativas, enmarcarlas en conceptos, relacionarlas unas con otras y verificarlas y revisarlas en los sistemas de abstracciones que constituyen la ciencia. Las comunidades vegetales presentan complejidades que desafían nuestros esfuerzos de abstracción y comprensión” (Whittaker, 1973, citado por Matteucci y Colma, 1982).

El término “comunidad vegetal” puede atribuirse a un conjunto homogéneo de plantas que conviven en un mismo lugar, y que puede diferenciarse de otro. La posibilidad de diferenciar estos tipos de vegetación o comunidades vegetales de otros responde al hecho de que la composición florística de la cubierta vegetal varía de un lugar a otro en función de las condiciones del medio, pero a la vez presenta ciertas regularidades (Oriol de Bolós *in* Font-Quer, 1953).

La unidad fundamental de la comunidad vegetal es la especie vegetal y no la forma de crecimiento o de vida, por lo tanto, el reconocimiento preciso de aquellas es el primer paso para cualquier estudio fitosociológico (Braun-Blanquet, 1950).

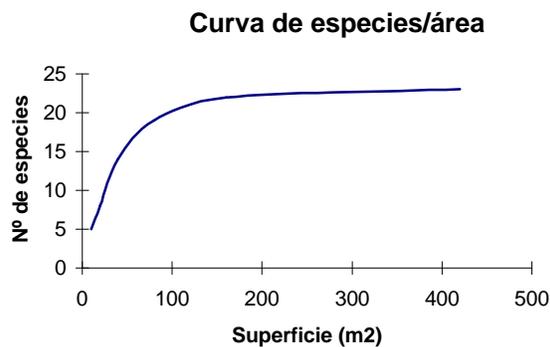
Por otra parte, existe un área mínima necesaria para que la comunidad pueda expresarse como tal, y la misma es la superficie más pequeña capaz de representar adecuadamente dicha comunidad. La determinación de esta área mínima, necesaria para la obtención de unidades muestrales representativas, sólo puede ser hecha por métodos empíricos (Oosting, 1951 ; Braun-Blanquet, 1950; Matteucci y Colma, 1982).

El método más aceptado para la determinación del área mínima de la comunidad es el propuesto por Cain (1938), citado por Oosting (1951), que consiste en realizar una curva especies/área. Para este método se comienza tomando un área pequeña en la que

se contabiliza el número total de especies encontradas ; posteriormente el área se duplica, anotándose la cantidad de especies nuevas encontradas. La operación se continúa hasta que no aparecen nuevas especies. Con los datos obtenidos se grafica el número de especies en función del área de la unidad de muestreo. Este método puede acumular errores debido a que no hay independencia en el número de especies de cada superficie considerada, y puede darse el caso de que una especie no significativa sea tenida en cuenta en cada duplicación aunque no vuelva a aparecer. Un método para proporcionar

datos independientes es la ubicación al azar de parcelas de tamaños variables, lo cual resulta engorroso y difícil de realizar (Goodall, 1952, citado por Gounot, 1969 ; Matteucci y Colma, 1982).

Dicha curva presenta el siguiente aspecto :



El área mínima de la comunidad corresponde al punto de inflexión de la curva obtenida. En muchas ocasiones resulta difícil determinar dicho punto por lo que se proponen otras técnicas complementarias a este método (Cain, 1938 y 1943 ; Du Rietz, 1921 ; citados por Oosting, 1951 y Matteucci y Colma, 1982) ; actualmente se habría llegado a la conclusión de que en realidad se trata de un punto escogido convencionalmente sobre la curva especies/área (Braun-Blanquet, 1979).

Por otra parte se sugiere que tanto el concepto como la determinación del área mínima carecen de significado en la caracterización de las comunidades, y sólo tienen utilidad desde el punto de vista operacional, permitiendo la determinación del área por debajo de la cual no tiene sentido analizar la vegetación en un estudio fitosociológico (Matteucci y Colma, 1982) .

Debido a que una comunidad rara vez es homogénea en toda su extensión, en cuanto a especies y su distribución, se plantea el problema sobre que número y tamaño de unidades sería más adecuado para la toma de muestras. Si no existiera dicha variación, una sola muestra sería siempre suficiente. Puesto que lo general es la

variación, se hace necesario sacar muestras suficientemente grandes, o suficientemente numerosas, para incluir la variación y tenerla representada razonablemente en los datos(Oosting, 1951).

Generalmente los estudios de comunidades se realizan mediante muestreos de las mismas, lo que permite una mayor eficiencia en el trabajo sin perder la significancia de los resultados siempre que el muestreo esté bien realizado. Los conceptos y definiciones que sobre este tema se expresan a continuación son extraídos de Matteucci y Colma, (1982).

Los pasos a seguir para la realización de un correcto muestreo son : delimitación de la zona de estudio, determinación del método para la ubicación de las unidades muestrales, determinación del tamaño de la muestra, y determinación del tamaño y forma de las unidades muestrales.

La selección del área de estudio depende de los objetivos planteados y debe quedar claramente establecida ya que los resultados y conclusiones sólo serán aplicables a la misma.

La ubicación de las unidades muestrales en el área seleccionada puede realizarse de un modo preferencial, aleatorio, sistemático o aleatorio restringido. En el primer caso las unidades muestrales se ubican en zonas consideradas típicas o representativas de acuerdo a criterios subjetivos del investigador, el cual debe tener experiencia en la zona de estudio. Este tipo de muestreo no permite un tratamiento estadístico de los datos y por lo tanto no es posible establecer límites de confianza para los valores obtenidos.

En el muestreo aleatorio las unidades muestrales se ubican al azar, teniendo cada una de ellas la misma probabilidad de integrar la muestra. Existen diferentes maneras de obtener la muestra siguiendo este procedimiento, por ejemplo se ubican las unidades según un sistema de coordenadas y luego se sortea o se toman los valores de una tabla de números aleatorios. Esta técnica resulta poco práctica y efectiva cuando el área de estudio es pequeña ya que es difícil ubicar en el terreno las unidades que fueron seleccionadas. Si bien este método permite un análisis estadístico de los datos, presenta algunos inconvenientes como altos errores de muestreos en zonas heterogéneas, la posibilidad de que queden áreas sub representadas, imposibilidad de ubicar alguna unidad muestral, etc. (Matteucci y Colma, 1982).

En estas áreas poco representadas pueden existir especies raras, en pequeño número, que serían de escaso interés en el análisis estadístico, pero cuya consideración es importante para el ecólogo. Para él, es fundamental tener representada la mayoría de estas variaciones, las cuales están sujetas a una interpretación en función de la experiencia en esa comunidad. Para tales fines los métodos estadísticos son a menudo de poca ayuda. De esta forma es probable que la distribución sistemática de las parcelas a través de la comunidad, tan imparcial y frecuentemente como sea posible, sea más

satisfactorio que la toma de muestras al azar, para la mayor parte de las muestras ecológicas (Oosting, 1951).

El método de muestreo sistemático consiste en ubicar las unidades muestrales de acuerdo a un patrón regular. Una vez determinada la ubicación de la primera unidad, la de las restantes queda fijada automáticamente. Permite detectar variaciones espaciales en la comunidad pero no una estimación de la precisión con que se calcula la media de la variable considerada (Matteucci y Colma, 1982).

El tamaño de la muestra depende de los objetivos del estudio, de la rigurosidad del mismo en cuanto a la precisión de las estimaciones, del costo, etc. Los criterios para decidir este aspecto pueden ser varios, desde un porcentaje de la superficie a estudiar hasta una determinación matemática. Para la determinación del tamaño de las unidades muestrales deben considerarse aspectos como patrón de distribución de los individuos, tipo de vegetación que se estudia, etc. lo que resulta poco práctico, por lo que normalmente se recurre a la determinación del área mínima de la comunidad a muestrear (Matteucci y Colma, 1982).

La forma de la unidad de muestreo puede ser muy variada: cuadrada, rectangular, circular, lineal, etc. En este caso es necesario contemplar tanto aspectos estadísticos (la varianza es menor en parcelas circulares o rectangulares que en las cuadradas) como prácticos (es más dificultoso establecer parcelas circulares). Un punto importante a tener en cuenta es el efecto de borde, siendo conveniente utilizar parcelas con menor relación perímetro/superficie (Matteucci y Colma, 1982).

Clapham, (1932); y Bormann, (1953), citados por Mueller-Dombois y Ellenberg, (1974), demostraron que la forma de las parcelas tienen un efecto sobre la precisión del conteo, existiendo una reducción en la varianza cuando se toman unidades rectangulares, en oposición a las cuadradas o circulares, siempre y cuando el eje más largo del rectángulo acompañe la variación de la vegetación. Un alineamiento perpendicular a éste aumenta la variación dentro de la unidad y disminuiría la variación entre ellas. De todas maneras la forma de las unidades no debe determinarse siguiendo un esquema rígido, éste puede ser cuadrado, rectangular, circular, o aún irregular, de acuerdo a como se presente la comunidad.

La transecta es un caso particular de unidad muestral con la que se evitan las consideraciones sobre la forma y el tamaño que existen en las unidades bidimensionales.

Lo mismo ocurre cuando se considera al punto como unidad muestral (Matteucci y Colma, 1982).

Cottam y Curtis (1948), citados por Matteucci y Colma (1982) idearon un método en el que se utilizan unidades muestrales puntuales ubicadas al azar y se estima el espaciamiento medio de los árboles a través de la medición de distancias entre ellos.

Los autores parten del supuesto de que el patrón espacial de los árboles se desvía al azar de la condición teórica de que todos están equidistantes entre sí.

Como dicho supuesto raramente se cumple, se han ideado otras técnicas que evitan dicho error : método del individuo más cercano, vecino más cercano, pares al azar con ángulo de exclusión, y cuadrantes centrados.

Según Cottam y Curtis (1956), citados por Matteucci y Colma (1982) las dos primeras técnicas requieren un tamaño de muestra mayor ya que sobreestiman y subestiman respectivamente a los vecinos más próximos. Las otras dos, por su parte son mas costosas en cuanto a tiempo, pero requieren un tamaño de muestra menor.

Este u otros tipos de muestreos puntuales han sido muy utilizado en estudios fitosociológicos, fundamentalmente por los investigadores de la Universidad de Winsconsin y por quienes siguen su escuela.

Otros autores utilizan unidades bidimensionales en las que realizan censos de individuos para determinar los parámetros estructurales : Finol (1971) en las selvas venezolanas ; Brussa *et al.* (1993) ; Majo *et al.* (1985)² ; Berterreche *et al.* (1991) en el Uruguay ; Alves da Silva *et al.* (1990) en Brasil, por citar tan solo unos pocos ejemplos.

² MAJO, B.; BERRUTI, A.; BAYCE, D. 1985. Relevamiento de vegetación de la zona de influencia del Arroyo Mandiyú en el Departamento de Artigas

2. Análisis de la Vegetación.

Establecido el tamaño de las parcelas es inevitable realizar un inventario del total de especies. Conocido el material a trabajar existen varios enfoques para caracterizar la comunidad. Según Oosting (1951) las características estructurales se agrupan en dos categorías : cuantitativas y cualitativas. Los caracteres cuantitativos indican número de individuos, sus tamaños y área que ocupan ; los cualitativos se refieren a como están agrupadas o distribuidas las especies, la estratificación, periodicidad, etc.

Braun-Blanquet (1979) incluye dentro de los caracteres cuantitativos al número de individuos (abundancia) y la densidad (superficie ocupada por cada individuo de una especie) ; cobertura, espacio y peso ; sociabilidad y distribución ; y frecuencia. Dentro de los cualitativos incluye la estratificación ; vitalidad y vigor ; y periodicidad.

Matteucci y Colma (1982) describen la comunidad a través de lo que denominan como atributos y variables. Los atributos son las distintas categorías de plantas que la constituyen, y las comunidades se describen en función de la ausencia o presencia y de la cantidad relativa de cada una de ellas.

Como variables definen a las estimaciones de los valores cuantitativos que toman los atributos de una comunidad. Como atributos definen dos categorías : florísticas y fisonómico-estructurales. Las primeras son las especies en sí y a su posición taxonómica. Las segundas se refieren a la apariencia externa de la vegetación, no existiendo una clasificación universal, por lo que cada investigador tiene la posibilidad de escoger entre las ya existentes o proponer sus propias categorías, adaptándose a lo que observa, siempre y cuando ellas estén correctamente definidas. Los más utilizados son : formas de vida (Warming, 1909 ; Raunkiaer, 1934 ; Schmidt, 1963) o forma de crecimiento (Von Humboldt, 1808 ; Hult, 1881 ; Richards, 1952) ; estratificación (Cain y Olivera Castro, 1959 ; Oosting, 1951 ; Mueller-Dombois y Ellenberg, 1974) ; periodicidad del follaje (Oosting, 1951 ; Montoya-Maquín,1966) ; tamaño y forma de la hoja (Montoya-Maquín,1966) ; y fenología de las especies (Oosting, 1951).

Las variables utilizadas por Matteucci y Colma son : frecuencia, densidad, cobertura, área basal, biomasa, y vigor o comportamiento.

Mueller-Dombois y Ellenberg (1974) definen tres parámetros cuantitativos como los más importantes para estudiar la vegetación : 1) número de individuos o densidad (abundancia) ; 2) frecuencia ; y 3) cubrimiento, de copa, de rama o de área basal.

Como otros parámetros complementarios definen los siguientes :

- * parámetros cuantitativos : altura, diámetro de rama, biomasa.
- * forma de vida o parámetros estructurales: tamaño de hoja, grosor de corteza, diámetros anuales corrientes de ramillas.
- * parámetros funcionales : persistencia de hojas, reproducción vegetativa, tolerancia a la sombra.
- * parámetros fisiológicos : tasa respiratoria, potencial agua, asimilación neta.
- * parámetros productivos : producción de semilla, crecimiento anual en diámetro, índice de cubrimiento de hoja.

Existe entonces coincidencia entre los autores en la utilización de los parámetros abundancia, frecuencia y dominancia como los más importantes en los estudios fitosociológicos.

Abundancia : es el número de individuos de una especie en una comunidad, ya sea este número una estimación o un conteo actualizado de los mismos. Braun-Blanquet (1979) propone una escala relativa de cinco grados de abundancia : 1) muy escaso, 2) escaso, 3) poco abundante, 4) abundante, y 5) muy abundante. Según este autor, lo que se pierde por utilizar este método de estimación, en relación a la determinación del valor exacto en superficies pequeñas (ya que censar grandes áreas es muy dificultoso), se compensa por considerar superficies homogéneas más extensas y en el ahorro de tiempo.

Oosting (1951) denomina a este parámetro como Densidad cuando el número de individuos se expresa por unidad de superficie.

Frecuencia : este parámetro se refiere al número de unidades muestrales en que aparece una determinada especie, sobre el total de unidades muestrales consideradas, ya sean parcelas o puntos de muestreo (Mueller-Dombois y Ellenberg, 1974).

Los valores de frecuencia no se pueden comparar a menos que las parcelas sean de igual tamaño. A su vez hay una relación directa en el valor que adopte la frecuencia y el tamaño de parcela, ya que a mayor tamaño, más probabilidad de que esa especie esté presente (Oosting, 1951).

Raunkiaer (1932) citado por Oosting (1951) agrupa las frecuencias en clases :

- A : de 1 a 20 %
- B : de 21 a 40 %
- C : de 41 a 60 %
- D : de 61 a 80 %
- E : de 81 a 100 %

Este autor, realizando pruebas obtuvo una ley empírica de frecuencias donde establece que las clases $A > B > C > D > E$. Esto sucede así debido a que las especies que se presentan en forma esporádica (de baja frecuencia) son más comunes de encontrar (clase A), y las clases con mayor frecuencia (D y E) son las que dominan en las comunidades.

Esto a su vez está relacionado con el tamaño de parcela, de forma que si este aumenta, las clases D y E aumentan, y las clases B y C disminuyen en consecuencia.

Utilizando un diagrama de frecuencias puede tenerse una idea de la homogeneidad de la comunidad, ya que si es mayor E la misma es más homogénea, pero si son mayores B y C, también lo es la heterogeneidad.

Cain y Castro (1959) citados por Mueller-Dombois y Ellenberg (1974) recomiendan los siguientes tamaños de parcela para la determinación de la frecuencia :

musgos : 0.01 a 0.1 m²
 herbáceas : 1 a 2 m²
 arbustos bajos y hierbas altas : 4 m²
 arbustos altos : 16 m²
 árboles : 100 m²

Daubenmire (1968) citado por Mueller-Dombois y Ellenberg (1974) recomienda reducir el tamaño de parcela cuando una o dos especies alcancen una frecuencia de 100 %.

Dominancia : existen diferentes definiciones para este parámetro : dominancia en altura, dominancia en área basal, dominancia en cobertura de copa, dominancia en producción de biomasa (sólo en herbáceas), etc. (Mueller-Dombois y Ellenberg, 1974).

Braun-Blanquet (1979) establece como dominancia el grado de cobertura de las especies. Dicha cobertura es la superficie ocupada por la proyección en el suelo del sistema de vástagos de la especie con respecto a un área de referencia. En comunidades con varios estratos muy diferenciados hay que considerar cada uno de ellos por separado.

En cuanto a la determinación de la dominancia por medio de la biomasa, el método se basa en realizar una estimación de la proporción de pesos del material vegetal de cada especie con respecto a la biomasa total (Klopp, 1929 citado por Mueller-Dombois y Ellenberg, 1974).

En estudios de vegetación leñosa es común la utilización del Area Basal (sección del fuste del árbol a una altura de 1.30 m.) como estimador de la Dominancia (Curtis, 1959, citado por Mueller-Dombois y Ellenberg, 1974).

Para Matteucci y Colma (1982) la Dominancia no es una variable propiamente dicha sino que la consideran como una estimación de la abundancia relativa de una especie. Según éstas, no existe una definición clara del término así como tampoco está del todo claro su significación ecológica. La dominancia de una especie en una

comunidad está determinada por la importancia que tiene en altura, cobertura, densidad o cualquier otra de las variables consideradas para la descripción de la misma.

Es común en estudios de vegetación la utilización de diferentes variables, fundamentalmente cuando se pretende hallar variaciones entre las comunidades e interpretarlas en función de otros fenómenos. Estas variables pueden ser analizadas por separadas en función de sus valores absolutos, sin embargo en algunas circunstancias una especie puede adquirir valores muy altos, enmascarando la importancia de otras, por lo cual se transforman los datos para expresarlos como porcentaje del total, obteniéndose así los valores relativos de las variables consideradas.

La transformación mencionada tiene sentido en variables como cobertura, área basal o rendimiento, y no en la densidad (cuando se trata de especies de diferentes tamaños o formas de crecimiento) ni en la frecuencia cuando esta es determinada mediante muestreos puntuales. Por otro lado la transformación de los datos puede distorsionar los resultados (las comunidades ralas pueden tener una estructura equivalente al de comunidades más densas) lo cual es necesario tener en cuenta al momento de interpretar los resultados (Matteucci y Colma, 1982).

Cualquiera de los tres parámetros mencionados puede ser considerado como un **índice de importancia** (Whittaker, 1970, citado por Mueller-Dombois y Ellenberg, 1974), siendo el investigador quien determine cual de ellos es el más relevante en cada caso particular (Mueller-Dombois y Ellenberg, 1974).

En algunas circunstancias el uso de las variables consideradas individualmente no es suficiente para describir adecuadamente el comportamiento de las especies en las comunidades, por lo que se han propuesto coeficientes que las combinan. Uno de los más utilizados es el **Índice de Valor de Importancia** (IVI), definido por Curtis (1959) como la suma de la Abundancia relativa, la Frecuencia relativa y la Dominancia relativa. Este Índice tiene un valor máximo de 300 y según se autor revela la importancia ecológica de cada especie mejor que cualquiera de sus componentes (Mueller-Dombois y Ellenberg, 1974 ; Matteucci y Colma, 1982).

Risser y Rice (1971) citado por Mueller-Dombois y Ellenberg (1974) define el “Porcentaje de Importancia” convirtiendo el IVI a valores relativos para cada especie, dividiendo por tres sus respectivos valores.

Lamprecht (1954) citado por Finol (1970) pone de manifiesto que un estudio estructural de las selvas tropicales debe incluir, además de la estructura horizontal (descrita tradicionalmente mediante el IVI), un análisis de la posición sociológica de los árboles, es decir estructura vertical del bosque. Esto da una idea más acertada del dinamismo y estado de desarrollo de las comunidades.

Finol (1970) propone dos nuevos parámetros fitosociológicos que permiten determinar la estructura vertical de las comunidades: Posición sociológica y Regeneración natural.

Posición sociológica (PS): es la distribución de los individuos de una especie en los diferentes estratos del bosque. En general se puede decir que una especie determinada tiene su lugar asegurado en la estructura y composición de la selva cuando se encuentra representada en todos sus estratos; por el contrario, aquellas que se encuentran solamente en el estrato superior, o superior y medio, es muy dudosa su sobrevivencia en el desarrollo del bosque hacia el clímax (se exceptúan aquellas especies que por caracteres propios no sobrepasan los estratos inferiores).

Regeneración natural (RN): es un parámetro que considera todos los descendientes de plantas arbóreas que se encuentren en estado de plántula. A estos individuos se les efectúa un estudio de estructura horizontal con los parámetros Abundancia y Frecuencia (tanto absolutas como relativas). Por otro lado, considerando tres categorías de tamaño se hace un estudio de la Posición sociológica (se consideran las categorías de tamaño como estratos). El parámetro Regeneración natural relativa es el promedio aritmético de los tres parámetros antes mencionados.

Con estos nuevos elementos, Finol crea un nuevo Índice de Importancia que tenga en cuenta la estructura vertical de la comunidad: el Índice de Valor de Importancia Ampliado (IVIA), que se define como $IVI + P.S.\% + R.N.\%$. El autor encuentra que aplicando este nuevo índice se producen cambios en la importancia de las especies de la comunidad estudiada.

Este parámetro fue utilizado en el Uruguay en “bosques ribereños” por Majo *et al.* (1985)³ quienes comprobaron que la aplicación del mismo no cambió sustancialmente el ranking obtenido mediante el IVI.

3. Descripción y comparación de comunidades.

Las descripciones de las comunidades se pueden hacer tanto desde un punto de vista fisonómico, como florístico (cuantitativo o numérico).

Aquellas descripciones fisonómico-estructurales tienen por objeto lograr una representación gráfica o sintética de la comunidad que permita la comparación visual. Las formas de representación más corrientes son: espectros biológicos; diagramas de perfil; diagramas estructurales entre otros (Matteucci y Colma, 1982).

³ MAJO, B.; BERRUTI, A.; BAYCE, D. 1985. Relevamiento de vegetación de la zona de influencia del Arroyo Mandiyú en el Departamento de Artigas

La descripción cuantitativa supone realizar una síntesis matemática de todos los datos para un presentación más clara de los resultados, de manera que pueda ser interpretada aún por aquellos que no estén familiarizados con la comunidad estudiada. Este tipo de manejo de los datos permite dar un mayor conocimiento acerca de la composición florística, la distribución de las especies, y las relaciones ecológicas (Mueller-Dombois y Ellenberg, 1974).

En cuanto a la comparación entre comunidades, debido a que depende del juicio del investigador, se han desarrollado diferentes expresiones matemáticas referentes a la similitud o disimilitud de las mismas. Entre los más utilizados están el **Índice de Similitud** de Jaccard (1928) y el **Índice de Similitud** de Sorensen (1948).

$$\text{I.S. Jaccard} = \frac{c}{a+b+c} \times 100$$

Donde **a** es el número de especies exclusivas de la comunidad A ; **b** es el número de especies exclusivas de la comunidad B ; y **c** es el número de especies en común.

$$\text{I.S. Sorensen} = \frac{2c}{a + b} \times 100$$

Donde **a** es el número total de especies de la comunidad A ; **b** es el número total de especies de la comunidad B ; y **c** es el número de especies en común (Mueller-Dombois y Ellenberg, 1974).

El **I.S.** de Sorensen es el más ampliamente utilizado debido a que es matemáticamente más satisfactorio por incluir términos de probabilidad estadística. De todas formas está basado en el **I.S.** de Jaccard, variando el denominador, el cual representa la suma de las posibles oportunidades de coincidir las especies en ambas comunidades. De esta forma se expresa la real medida de especies coincidentes contra aquellas posibles (Mueller-Dombois y Ellenberg, 1974).

Cuando el valor del Índice supera a 70 %, las comunidades son muy similares desde el punto de vista florístico (Dimitri y Zavattieri, 1982, citados por Brussa *et al.* 1993)

La comparación entre comunidades no se restringe exclusivamente al número de especies que hay en común o no, sino que el concepto de similitud puede considerarse bajo otros criterios, dependiendo de los objetivos. Por ejemplo, uno de los criterios a utilizar es el porcentaje de biomasa de cada especie, en este caso los coeficientes adoptarían valores de biomasa y no de número de especies (Mueller-Dombois y Ellenberg, 1974).

III. DESCRIPCION Y ANTECEDENTES DEL AREA

A. DESCRIPCION GENERAL

1. Ubicación.

Este estudio se realizó en un monte de quebrada situado en las nacientes del Arroyo Lunarejo (afluente del Río Tacuarembó) próximo a la localidad de Masoller en el Departamento de Rivera (ver Mapa Topográfico, cartas La Palma y Masoller del S.G.M. Esc. 1/50.000, en Anexos).

El área corresponde a la zona de contacto entre las formaciones geológicas Arapey (lavas mesozoicas) y las correspondientes al grupo Batoví-Dorado (areniscas gondwánicas), lo que determina la existencia de una topografía muy quebrada debido a la gran cantidad de gargantas estrechas y profundas.

La vegetación predominante corresponde a praderas invernales y matorral arbustivo, restringiéndose la vegetación arbórea a las gargantas y laderas con fuertes pendientes.

2. Geología.

El Grupo Batoví-Dorado está integrado por tres Formaciones : Cuchilla Ombú en la base, Tacuarembó en la parte media, y Rivera en la cima.

Tanto la formación de la base como la de la cima se componen por areniscas eólicas de pocos metros de potencia, depositadas en un clima desértico. Las rocas integrantes son predominantemente areniscas de grano fino a medio.

La Formación Tacuarembó está integrada por litologías sub acuáticas donde se continúan el mismo tipo de areniscas, interstratificadas con lutitas, fangolitas, y limolitas micáceas en estructuras lenticulares.

Presenta una estratificación subhorizontal con abundantes estructuras lenticulares, que determinan alternancia de las litologías mencionadas. A través de toda la estratificación aparece como elemento común un cemento arcilloso que varía sus tonalidades.

La Formación Rivera está constituida por areniscas medias, bien seleccionadas, feldespáticas, con escaso cemento arcilloso caolinítico. El color es variable entre rosado anaranjado y amarillo.

El límite inferior de esta Formación presenta areniscas de origen subacuático debido al contacto con la parte superior de la Formación Tacuarembó, mientras que el límite superior se encuentra en la base del primer derrame basáltico perteneciente a la Formación Arapey.

La Formación Arapey está integrada por una sucesión de derrames basálticos con delgados niveles de areniscas eólicas interestratificadas sin expresión cartográfica en la mayoría de los casos.

La potencia de los derrames individuales es de 30 m. en promedio (con valores de entre 8 y 60 m.). Cada derrame presenta por lo menos dos niveles de estructura diferente : uno inferior masivo, y uno superior amigdaloido o brechoide. Pueden existir hasta cuatro niveles diferentes : lajoso en la base ; masivo en la parte central ; geódico en el tercio superior ; y amigdaloido o brechoide en la cima.

Es la formación más extendida del Uruguay, abarcando un área de 14.500 Km² . Se encuentra dividida en dos zonas geomorfológicamente diferentes separadas por una falla que une las localidades de Bella Unión y Paso de los Toros.

La zona oriental presenta paisaje quebrado con cerros mesetiformes de laderas cóncavas ; la zona occidental es de topografía mucho más plana, con paisaje suavemente ondulado.

3. Geomorfología.

El área estudiada se encuentra en el sector conocido como “Frente de la Cuesta Basáltica”, el cual presenta un relieve en forma de escarpa abrupta , de aproximadamente 350 mts. de altitud s.n.m., al que se asocian terrenos de topografía accidentada originados por el retroceso de la escarpa. Presenta un borde de estructura irregular con pendientes fuertes, en la que se producen movimientos de productos de la meteorización de areniscas y basaltos por acción de la gravedad. Debido a esto es una superficie muy inestable , presentando una evolución permanente.

Las fuertes pendientes mencionadas determinan un intenso proceso erosivo que tiene como resultado la formación de gargantas profundas y estrechas que se constituyen en nacientes de numerosos arroyos (Lunarejo, Rubio Chico, Laureles, Las Cañas, etc.) y que generalmente se cubren de una densa vegetación leñosa.

El paisaje que se observa corresponde a las denominadas “ Quebradas del Norte”, las cuales presentan una vegetación muy particular debido a las condiciones climáticas especiales dadas en el sitio.

4. Suelos.

Los suelos predominantes corresponden a las Unidades Masoller y Tres Cerros de la Carta de Reconocimiento de Suelos esc. 1/1.000.000.

Los suelos de la Unidad Masoller provienen de removilizaciones limo-arcillosas de la Formación Arapey, lo que constituye el material generador de los mismos. La toposecuencia típica de esta unidad es la siguiente : Litosoles en el interfluvio rocoso, luego hacia abajo en la ladera Brunosoles desde moderadamente profundos a profundos, luego Vertisoles, y finalmente contra las cañadas los Planosoles. Esta Unidad se encuentra incluida dentro de la Zona 1 de CIDE (Uruguay, 1979).

En los alrededores de la zona en estudio predominan suelos muy superficiales y con abundante rocosidad.

Los suelos de la unidad Tres Cerros presentan como material generador las areniscas de la Formación Tacuarembó y sedimentos arenosos Cuaternarios, basaltos de Formación Arapey y coluviones. Los dominantes son Luvisoles Ocricos y Acrisoles Ocricos, los cuales ocurren en las colinas sedimentarias, conjuntamente con Inceptisoles accesorios presentándose estos en laderas de mayor pendiente. También aparecen Litosoles asociados en sierras, escarpas y altiplanicies. Planosoles y Vertisoles se dan en áreas bajas. Los suelos de esta Unidad se reparten en las Zonas 1 y 7 de CIDE (Uruguay, 1979).

Según Brussa *et al.*(1993) en un estudio realizado en un área similar a la del presente trabajo, suelos desarrollados bajo una comunidad primaria arbórea, presentan un alto porcentaje de materia orgánica (alrededor del 12 %) ; lo que indicaría que se trata de un típico suelo formado bajo aporte de vegetación forestal.

5. Vegetación.

La vegetación dominante corresponde a praderas invernales que ocupan las zonas altas y laderas, con presencia de especies de los Géneros *Stipa*, *Aristida*, *Panicum*, *Schizachyrium*, *Andropogon*, *Paspalum*, *Piptochaetium*, etc. entre las Gramíneas ; *Desmodium*, *Rhynchosia*, *Macroptilium* ; etc. entre las Leguminosas ; y otras especies herbáceas.

También se encuentra abundante vegetación de matorral, con especies de los Géneros *Baccharis*, *Eupatorium*, *Aloysia* ; etc. ocupando zonas topográficas similares a la de la pradera.

La vegetación arbórea se presenta principalmente cubriendo laderas de fuerte pendiente, que forman las “quebradas” o gargantas típicas de la zona. Generalmente este tipo de vegetación se restringe a las laderas medias y bajas, desapareciendo o haciéndose más escasa en zonas más elevadas. A su vez se da un cambio fisonómico de acuerdo a la

posición en la ladera, siendo más achaparrada y densa en la parte superior, y más abierta con dominancia de árboles más altos y de grandes diámetros en zonas bajas.

Entre las especies predominantes en las zonas superiores se encuentran *Blepharocalyx tweediei*, *Aloysia gratissima*, *Lithraea molleoides*, *Rapanea ferruginea*, *Schinus lentiscifolius* etc.; mientras que en las zonas bajas se encuentran *Ocotea acutifolia*, *Nectandra megapotamica*, *Cinnamomum* spp., *Luehea divaricata*, *Cupania vernalis*, *Myrcianthes pungens*, etc.

Otra característica importante es la presencia de un tapiz herbáceo esciófilo compuesto por Pteridofitas, Gramíneas Ciperáceas, Orquidaceas, Compuestas, etc.; epífitas; y trepadoras. La vegetación de sotobosque está compuesta fundamentalmente por la regeneración de las especies arbóreas.

B. DESCRIPCION DEL AREA RELEVADA

1. Ubicación.

El área en la que se realizó el estudio fitosociológico corresponde a un valle de aproximadamente 10 Ha. ubicado sobre uno de los gajos del Arroyo Lunarejo, dentro del predio del Sr. Aristo Abelenda. El mismo se encuentra en la parte inferior de una ladera de exposición Sur, en la margen izquierda del arroyo (ver foto aérea N° 253.133 del S.G.M. Esc. 1/20.000, en Anexos).

Se seleccionó esta zona debido a que presenta antecedentes de intervención humana reciente, permitiendo establecer una comparación entre las zonas afectadas y aquellas que no lo fueron, lo cual concuerda con los objetivos de la investigación.

2. Antecedentes.

En la región se han realizado estudios de relevamiento florístico y fitosociológicos, anteriores a la intervención mencionada.

Berrutti y Majo (1981) citan la presencia de 57 especies arbóreas y arbustivas. De acuerdo con la descripción realizada, en las cercanías del lecho del monte se presenta más bajo con fustes de poco desarrollo y con individuos achaparrados, en tanto que en una zona más alejada aparecen árboles de mayores diámetros y alturas. La densidad es allí menor siendo más fácil el tránsito. El sotobosque está formado por abundante regeneración natural y el suelo aparece casi totalmente cubierto de helechos. En esta zona se pueden diferenciar dos estratos de alturas de los árboles, el que corresponde a los árboles dominantes, que pueden alcanzar entre los 15 y 20 m., y un segundo estrato con especies que llegan hasta los 5 m.

Por su parte Brussa *et al.* (1993) caracterizaron fitosociológicamente un sector representativo del área de quebradas.

Los investigadores utilizaron los parámetros IVI e IS, con el que detectaron diferencias en la estructura del monte de acuerdo a su posición topográfica. El denominado estrato Cumbre (ocupante de la porción superior y media de la ladera) presenta características de monte achaparrado con alto grado de alteración antrópica, y está caracterizado por especies como *Lithraea molleoides* y *Blepharocalyx tweediei*. Por su parte el estrato Cauce mantiene sus características originales intactas en la mayoría de los casos presentando fustes rectos, cilíndricos y de considerable altura, con especies como *Nectandra megapotamica*, *Cupania vernalis*, *Cinnamomum* spp., lo que lo diferencia del estado de la mayoría de los montes nativos encontrados en el Uruguay.

También se encontró que no había diferencias entre laderas de exposición Este-Oeste, mientras que se supone puedan haber diferencias en las de exposición Norte-Sur.

Entre los años 1982 y 1983 esta zona fue objeto de una tala selectiva de individuos de gran tamaño pertenecientes a especies con valor maderable, instalándose un aserradero con fines comerciales.

Las especies seleccionadas fueron fundamentalmente *Nectandra megapotamica*, *Ocotea acutifolia* y *Luehea divaricata*.

Esta actividad fue abandonada abruptamente debido a problemas económicos, lo que permitió que el área afectada no aumentara y que se produjera la regeneración de la vegetación arbórea.

De esta forma es posible encontrar en un área no muy extensa, regiones de monte fustal primario, muy próximas a zonas con comportamiento tallar.

Observándose la foto aérea (anterior a la instalación del aserradero) toda la región bajo estudio presenta elementos tales, en cuanto a ubicación geográfica y características fotointerpretativas, que permiten suponer homogeneidad en la vegetación. Esto hace posible la utilización de las zonas no intervenidas como testigo frente a la evolución de la comunidad luego de dicha intervención.

IV. METODOLOGIA DE TRABAJO

El objetivo del estudio es la comparación de dos comunidades leñosas, utilizando diferentes parámetros fitosociológicos, para comenzar a determinar la evolución de un monte de quebrada luego de una intervención mediante tala selectiva efectuada durante el año 1982, y en el que no hubo manejo posterior.

La hipótesis de la que se parte es que originariamente los sectores de monte (ahora diferenciados) tenían similar estructura y podía considerárselos como una misma comunidad, lo cual permite establecer cuales han sido los cambios y las tendencias evolutivas producidas luego de una tala selectiva efectuada hace trece años.

Tal hipótesis puede ser planteada debido a que gran parte de la zona de estudio se encuentra en un valle de relativamente poca extensión, en el que se pueden ubicar sectores intervenidos y no intervenidos separados por cortas distancias. Por otra parte la observación de fotos aéreas anteriores a la intervención muestra una zona homogénea y continua de vegetación leñosa. El estudio se completa en un valle más angosto, limitado por paredones rocosos, pero ubicado en la misma dirección y a corta distancia del anterior.

En primer lugar se realizó una descripción cualitativa de la zona de estudio considerando aspectos fisonómicos. Se elaboró además un inventario florístico de la vegetación componente del tapiz herbáceo, epífitas y trepadoras.

En el estudio se reconocen dos zonas : zona talada o “del aserradero”, y zona no talada, las cuales serán analizadas y comparadas en función de su estructura horizontal y vertical, a través de un Índice de Importancia que se calcula para cada especie.

Para la obtención de la información se efectuó un muestreo del tipo preferencial mediante cinco parcelas rectangulares de 20 x 25 m. en cada una de las zonas.

Las parcelas fueron ubicadas en sectores considerados como más representativos, todas en la misma dirección, marcando claramente sus límites. Las mismas se subdividieron en cinco subparcelas de 20 x 5 m. y para mayor ordenamiento de la información, esta se registró en tramos de 5 m, de manera que la unidad mínima de observación fue de 25 m².

A los individuos incluidos en las parcelas (aquellos con la base del tallo ubicados dentro de la misma) se les midió el diámetro a la altura del pecho (DAP), se los identificó taxonómicamente y se los clasificó en un estrato de altura (estrato 1 : menor a 10 m. , estrato 2 : mayor a 10 m.). Los mínimos admisibles fueron de 3.0 cm. de DAP y

3.0 m. de altura. Individuos con valores menores a cualquiera de los mencionados se consideraron como regeneración.

En cada subparcela se realizó un muestreo de regeneración natural, para lo cual se delimitó un área de 1 m² ubicada subjetivamente en un sector representativo, en la que se identificó taxonómicamente la totalidad de las plántulas.

Con los datos obtenidos en primera instancia se realizaron curvas de especies-área para determinar con seguridad que el área de las parcelas fue el adecuado o modificarlo en caso contrario.

El análisis de la **estructura horizontal** se efectuó utilizando los parámetros Abundancia relativa (Ab %), Dominancia relativa (D %) y Frecuencia relativa (Fr %) para cada especie componente de la comunidad, definidos por los investigadores de Winsconsin (Cottam y Curtis, 1939) y utilizados en múltiples investigaciones sobre poblaciones leñosas, incluso en nuestro país.

Para la determinación de la Abundancia de una especie se sumaron todos los ejemplares pertenecientes a la misma encontrados en el total de área censada (2500 m²). Aquellos ejemplares con rebrotes producidos luego de la corta, bifurcados, con rebrotes naturales, etc. se consideran como un solo individuo a los efectos de este cálculo. La suma de la Abundancia de cada especie es la Abundancia total y constituye la base para el cálculo de la Abundancia relativa.

La Dominancia de una especie se determinó sumando las áreas basales de la totalidad de los individuos de la misma. Al igual que en caso anterior, la suma de la Dominancia de cada especie constituye la Dominancia total, en función de la cual se calcula la Dominancia relativa. En los ejemplares rebrotados, bifurcados, etc. se consideró cada rebrote como un individuo.

La Frecuencia por especie se calculó mediante la relación entre el número de unidades de muestreo o parcelas en que aparece dicha especie sobre el total de unidades. La Frecuencia total es la suma de las Frecuencias por especie y se toma como base para el cálculo de la Frecuencia relativa.

La **estructura vertical** se calculó como la suma de los parámetros Regeneración Natural y la Posición Sociológica, de acuerdo a la metodología propuesta por H. Finol.

Regeneración Natural es un parámetro compuesto en el que intervienen la Ab % y Fr % de las plántulas de cada especie, en un área total de 25 m² en cada una de las situaciones estudiadas. El mismo se calculó como $RN \% = (Ab \% + Fr \%)/2$.

Para el cálculo de la Posición Sociológica se procedió de la siguiente manera :

1. se determinó que porcentaje del total de individuos pertenecían a cada estrato ;
2. este valor porcentual se utilizó como valor fitosociológico numérico del estrato (se llama así al valor porcentual expresado en base diez). Por ejemplo, si el valor de un estrato es 23%, el valor fitosociológico numérico de ese estrato es 2.3 y redondeándose el mismo a 2 (valor numérico simplificado).
3. para cada especie se calculó la Posición Sociológica Absoluta (P.S. abs.) de la siguiente forma : N° de individuos en el estrato 1 x valor del estrato 1 + N° de individuos del estrato 2 x valor del estrato 2.
4. se calculó el parámetro P.S. % como el porcentaje de P.S. abs. por especie respecto del total.

Finalmente se calculó un Índice de Importancia para cada especie, el cual es la suma de los cinco parámetros mencionados y se confeccionó un ranking de especies para cada comunidad, quedando así determinada la estructura fitosociológica de las mismas.

Como resultados adicionales se presentan curvas de distribución de diámetros para las especies más importantes de cada comunidad.

V. RESULTADOS Y DISCUSION

A. CARACTERIZACION FISONOMICA DEL MONTE

La vegetación que cubre la zona de estudio corresponde a un típico “monte de quebradas”.



Foto N° 1: aspecto interior del monte de quebradas

Este tipo de vegetación se caracteriza por la presencia de diferentes formas de vida de las plantas que la componen : un estrato arbóreo ampliamente dominante desde un punto de vista fisonómico, en el que a su vez pueden diferenciarse substratos por altura de los individuos ; un estrato herbáceo que se encuentra tapizando gran parte del suelo ; plantas epífitas que crecen sobre algunas de las especies arbóreas ; y plantas trepadoras.

Debido a esto último, a los elementos florísticos que allí aparecen, y al hecho de que se trata generalmente de montes primarios con escasa intervención humana, compuestos por individuos de gran porte, los montes de quebrada poseen características únicas en la vegetación del Uruguay. Su existencia está reducida a las profundas

gargantas formadas en el frente de la Cuesta Basáltica en los Departamentos de Tacuarembó y Rivera, y algunas zonas del Departamento de Treinta y Tres.

Foto N° 2: Parte superior de una zona de quebradas donde se aprecia la transición abrupta entre la pradera y el monte.

Foto N° 3: Vista panorámica de la ladera media y superior de la quebrada.

El área relevada comprende una zona plana ubicada entre el pie de una ladera de fuerte pendiente, también cubierta de vegetación leñosa, y el cauce del arroyo. En la misma es posible diferenciar áreas que presentan claros síntomas de intervención humana como trozas de árboles derribados, tocones de los mismos (rebrotados o no), caminos, individuos espontáneos de especies cultivadas (como Cítricos), etc.

La presencia de tocones de diámetros importantes, así como de los propios fustes que no fueron procesados, evidencia que se trató de un monte de características excepcionales.

En estos casos se observa una vegetación muy densa debida en gran medida al mayor desarrollo de la regeneración natural (provocado seguramente por el aumento en la disponibilidad de espacio luego de la tala), el rebrote de los individuos talados, y la invasión de algunas especies como el *Celtis iguanea* (Tala gateador).

No aparecen aquí individuos de grandes diámetros, salvo algunos pertenecientes a las especies *Myrcianthes pungens*, *Cupania vernalis*, *Allophylus edulis*, predominando ampliamente los de diámetros menores a los 15 cm. Tampoco se observan grandes alturas, siendo algunos pocos ejemplares de las especies mencionadas, a las que deben sumarse *Nectandra megapotamica*, *Rapanea ferruginea* y *Ocotea acutifolia* quienes superan los 10 m.



Foto N° 4: Parcela de estudio en zona intervenida



Foto N° 5: Tocones

El tapiz herbáceo presenta similares características en toda el área. Se destacan como predominantes algunas especies de helechos (como *Thelypteris* spp, *Ctenitis submarginalis*, *Campyloneuron phyllitidis*) que cubren grandes extensiones de suelo, u otros que crecen en forma aislada como *Pteris denticulata*, *Aneimia tweediana*, *Adiantum cuneatum*, *A. digitatum*, *A. poiretii*, *Adiantopsis chlorophylla*, *Pteridium aquilinum*, *Doryopteris concolor*, *Blechnum auriculatum* etc ; algunas gramíneas como *Panicum* sp., *Chusquea* sp., *Oplismenus hirtellus*, *Pennisetum latifolium*; compuestas (*Elephantopus mollis*, *Conyza notobellidiastrum*, *Chaptalia* sp.), orquídeas (*Cyclopogon* sp., *Galeandra* sp.); Ciperáceas (*Cyperus incomptus*, *Carex* sp.), otras como *Dalechampia* sp., *Anchietea parvifolia*, *Cestrum* sp. *Solanum* sp., *Spigelia* sp., *Parietaria debilis*, *Tragia volubilis*. En algunos casos el suelo se presenta desnudo, evidenciando siempre la presencia de gran cantidad de materia orgánica formando un *mulch* sobre el horizonte superior del mismo.



Foto N° 6: Tapiz herbáceo

Las especies epífitas no son muy abundantes, ya que generalmente las mismas se asocian árboles de grandes tamaños, particularmente pertenecientes a las especies *Ocotea acutifolia* y *Luehea divaricata* (debido a las características de su corteza), los que como se mencionó anteriormente no se dan mayoritariamente. No obstante aparecen *Tillandsia usneoides*, *T. aeranthos*, otras bromeliáceas, peperomias y algunos helechos (*Asplenium divergens*, *A. lunulatum*., *Polypodium siccum*, *P. hirsutissimum*).

Las trepadoras son *Dolichandra cynanchoides*, *Cissus striata*, *Dalechampia* sp., *Anchietea parvifolia* y *Byttneria parvifolia*.

En la zona sin intervención el panorama es totalmente diferente. El tránsito es mucho más fácil ya que el número de individuos existente es apreciablemente menor, de mayor porte, y prácticamente no aparece *C. iguanea*.

Se localizan individuos de gran tamaño, destacándose las especies *Ocotea acutifolia*, *Nectandra megapotamica*, *Cinnamomum* spp., *Luehea divaricata*, *Myrcianthes pungens*, y algunos individuos excepcionalmente grandes de *Blepharocalyx tweediei* (un ejemplar bifurcado presentó 40.5 y 54.0 cm de DAP en cada una de las ramas). Estas mismas especies conforman un estrato superior de copas, que superan los 20 m de alto, y que restringe en forma notoria el pasaje de la luz.



Foto N° 7: Parcela de estudio en zona no intervenida

Con menores dimensiones se presentan otras especies, como *Allophylus edulis*, *Cupania vernalis*, *Sebastiania klotzschiana*, *Eugenia uniflora*, etc. quienes los que un segundo estrato dentro del monte.

El tapiz presenta características similares al descripto para la situación anterior, existiendo algunas zonas en que la mayor filtración de luz favorece el crecimiento de gramíneas y ciperáceas.

Se observa mayor abundancia de epífitas sobre árboles grandes que poseen cortezas gruesas y con rugosidades profundas. Dominan los helechos como *Polypodium*

pectinatiforme, *P. hirsutissimum*, *P. siccum*, *Vittaria lineata*, *Asplenium divergens*, *A. lunulatum*, *Microgramma squamulosa*, *Campyloneuron phyllitidis*, *Pleopeltis* sp. etc., y las *Peperomias* (*Peperomia* spp.).

B. CARACTERIZACION CUANTITATIVA

1. Curvas especies-área.

Con los datos obtenidos en las primeras parcelas correspondientes a cada situación se realizaron las curvas especies-área para verificar que el área mínima de observación considerada (500 m²) era la adecuada.

De las mismas se desprende que efectivamente un área de 500 m² es apropiada para considerarla como unidad de observación de la comunidad (Anexo I).

Cuadro N° 2 : Parámetros fitosociológicos de la zona no intervenida.

Especie	Ab %	Domin %	Frec %	IVI %	RN %	IVIA %
<i>Nectandra megapotamica</i>	24,22	16.01	11,83	17,354	16,15	17,05
<i>Cupania vernalis</i>	25,19	6.92	13,44	15,186	21,60	16,79
<i>Myrcianthes pungens</i>	19,77	19.51	13,44	17,574	8,77	15,37
<i>Cinnamomum</i> spp.	3,29	12.41	5,91	7,2065	5,93	6,89
<i>Schaefferia argentinensis</i>	7,56	2.42	8,60	6,1946	3,18	5,44
<i>Luehea divaricata</i>	1,74	13.56	3,76	6,3544	0,37	4,86
<i>Allophylus edulis</i>	2,13	2.88	3,76	2,9251	8,27	4,26
<i>Sebastiania klotzschiana</i>	3,10	3.04	7,53	4,5553	3,06	4,18
<i>Ocotea acutifolia</i>	0,78	10.76	1,08	4,2047	1,51	3,53
<i>Ocotea puberula</i>	0,19	0.01	8,06	2,7559	4,01	3,07
<i>Eugenia uniflora</i>	2,33	0.49	5,38	2,7315	3,08	2,82
<i>Celtis iguanea</i>	2,91	1.05	2,15	2,037	5,13	2,81
<i>Pouteria salicifolia</i>	1,16	5.64	2,69	3,1626	0,68	2,54
<i>Calliandra tweedii</i>	1,36	0.08	3,76	1,7332	3,18	2,09
<i>Blepharocalyx tweediei</i>	0,39	0.91	1,08	0,7896	3,56	1,48
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	0,39	0.05	0,54	0,3252	3,28	1,06
<i>Rapanea ferruginea</i>	0,58	1.48	1,08	1,0439	1,05	1,04
<i>Citharexylum montevidense</i>	0,39	1.73	1,08	1,0651	0,37	0,89
<i>Scutia buxifolia</i>	0,58	0.05	1,61	0,7465	1,05	0,82
<i>Cestrum</i> sp.	0,97	0.6	1,08	0,8814	0,37	0,75
<i>Citronella paniculata</i>	0,39	0.03	1,08	0,4979	1,41	0,73
<i>Myrrhimum loranthoides</i>	0,19	0.01	0,54	0,2472	0,88	0,41
<i>Arecastrum romanzoffianum</i>	0,00	0.00	0,00	0,00	0,98	0,25
<i>Styrax leprosum</i>	0,19	0.01	0,54	0,2457	0,00	0,18
<i>Quillaja brasiliensis</i>	0,00	0.00	0,00	0,00	0,68	0,17
Desconocido	0,19	0.36	0,00	0,1831	----	0,14
<i>Citrus</i> sp.	0,00	0.00	0,00	0,00	0,42	0,10
<i>Erythroxylon myrsinites</i>	0,00	0.00	0,00	0,00	0,37	0,09
<i>Fagara hiemalis</i>	0,00	0.00	0,00	0,00	0,37	0,09
<i>Solanum santa-catarinae.</i>	0,00	0.00	0,00	0,00	0,37	0,09
	100	100	300	100	400	100

Esta estructura resulta muy parecida a la determinada por Brussa *et al.* (1993) en una zona cercana, en la que la distribución del IVI % es similar.

En Materiales y Métodos se indicó que el análisis vertical se realizaría a través del uso de dos parámetros : P.S. % y R.N. %. No obstante, debido al criterio adoptado para diferenciar los estratos de altura, el primero de los parámetros mencionados no aportó información relevante, por lo cual finalmente no se lo incluyó en el análisis.

Los límites tomados para diferenciar los estratos fueron : Estrato 1 menor a 10 m ; Estrato 2 mayor a 10 m ; esto dio como resultado que más del 95% de los individuos pertenecen al Estrato 1. Dicho valor no representa la situación real dentro del monte, ya que efectivamente se da una estratificación, la cual se debería definir con otros límites ; por ejemplo definiendo doseles sin valores estrictos de altura.

Observando el cuadro de resultados no pueden apreciarse grandes diferencias en la estructura de las comunidades, ya que las especies no presentan variaciones importantes en cuanto a la posición que ocupan en cada zona. En ambos casos el 60 % del IVIA está representado por las 5 primeras especies.

A su vez tres de las cinco especies mencionadas son comunes a ambas lo que reafirma lo dicho anteriormente. La diferencia más notoria la presenta *Celtis iguanea*, que pasa de un valor de 2.81 % en la zona no intervenida a 11.43 % en la intervenida. Otra especie que llama la atención es *Cestrum* sp. que pasa de 0.75 % a 3.97 % en la zona intervenida.

El Índice de Similitud de Sorensen, calculado con las 10 primeras especies de cada comunidad (que representan el 81 % y el 77 % del IVIA % de las parcelas intervenidas y no intervenidas respectivamente) da un valor de 80, lo que demuestra aún más la similitud de las comunidades.

La utilización de parámetros relativos para efectuar las comparaciones puede enmascarar otras diferencias entre las comunidades, por lo cual también es necesario realizar un análisis utilizando los valores absolutos.

Cuadro N° 3 : Abundancia absoluta por especie.

Zona no intervenida		Zona intervenida	
Especie	Ab (ind/2500m ²)	Especie	Ab (ind/2500m ²)
<i>Cupania vernalis</i>	129	<i>Celtis iguanea</i>	276
<i>Nectandra megapotamica</i>	125	<i>Cupania vernalis</i>	257
<i>Myrcianthes pungens</i>	99	<i>Nectandra megapotamica</i>	171
<i>Schaefferia argentinensis</i>	38	<i>Cestrum</i> sp.	62
<i>Cinnamomum</i> spp.	16	<i>Luehea divaricata</i>	42
<i>Sebastiania klotzschiana</i>	16	<i>Myrcianthes pungens</i>	41
<i>Celtis iguanea</i>	15	<i>Ocotea acutifolia</i>	39
<i>Eugenia uniflora</i>	12	<i>Fagara hiemalis</i>	26
<i>Allophylus edulis</i>	11	<i>Sebastiania klotzschiana</i>	21
<i>Luehea divaricata</i>	9	<i>Citharexylum montevidense</i>	16
<i>Calliandra tweedii</i>	7	<i>Eugenia uniflora</i>	16
<i>Pouteria salicifolia</i>	6	<i>Schaefferia argentinensis</i>	16
<i>Cestrum</i> spp.	4	<i>Allophylus edulis</i>	15
<i>Ocotea acutifolia</i>	4	<i>Blepharocalyx tweediei</i>	13
<i>Rapanea ferruginea</i>	3	<i>Cinnamomum</i> sp.	12
<i>Scutia buxifolia</i>	3	<i>Rapanea ferruginea</i>	12
<i>Blepharocalyx tweediei</i>	2	<i>Calliandra tweedii</i>	11
<i>Citharexylum montevidense</i>	2	<i>Styrax leprosum</i>	9
<i>Citronella paniculata</i>	2	<i>Manhiot flabellifolia</i>	7
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	2	<i>Myrrhinium loranthoides</i>	7
Desconocido	1	<i>Solanum</i> sp.	5
<i>Myrrhinium loranthoides</i>	1	Desconocidos	4
<i>Ocotea puberula</i>	1	<i>Scutia buxifolia</i>	3
<i>Styrax leprosum</i>	1	<i>Citronella paniculata</i>	2
Total	509	<i>Pouteria salicifolia</i>	2
		<i>Quillaja brasiliensis</i>	2
		<i>Celtis spinosa</i>	1
		<i>Lithraea molleoides</i>	1
		<i>Phytolacca dioica</i>	1
		<i>Ruprechtia laxiflora</i>	1
		Total	1091

En cuanto a la Dominancia, la distribución que presentan las especies es la siguiente :

Cuadro N° 4 : Dominancia absoluta por especie.

Zona no intervenida		Zona intervenida	
Especie	D (m2/2500)	Especie	D (m2/2500)
<i>Myrcianthes pungens</i>	2,4417	<i>Cupania vernalis</i>	1,6422
<i>Nectandra megapotamica</i>	2,0033	<i>Myrcianthes pungens</i>	1,1462
<i>Luehea divaricata</i>	1,6963	<i>Ocotea acutifolia</i>	1,0596
<i>Cinnamomum spp.</i>	1,5574	<i>Nectandra megapotamica</i>	0,8694
<i>Cupania vernalis</i>	1,3469	<i>Luehea divaricata</i>	0,4724
<i>Pouteria salicifolia</i>	0,8664	<i>Allophylus edulis</i>	0,3475
<i>Sebastiania klotzschiana</i>	0,7054	<i>Celtis iguanea</i>	0,3170
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	0,3802	<i>Phytolacca dioica</i>	0,2660
<i>Ocotea acutifolia</i>	0,3604	<i>Sebastiania klotzschiana</i>	0,2000
<i>Allophylus edulis</i>	0,3033	<i>Cestrum spp.</i>	0,1840
<i>Schaefferia argentinensis</i>	0,2168	<i>Fagara hiemalis</i>	0,1684
<i>Citharexylum montevidense</i>	0,1846	<i>Pouteria salicifolia</i>	0,1175
<i>Rapanea ferruginea</i>	0,1318	<i>Citronella paniculata</i>	0,1045
<i>Celtis iguanea</i>	0,1134	<i>Rapanea ferruginea</i>	0,1029
<i>Cestrum sp.</i>	0,0767	<i>Schaefferia argentinensis</i>	0,0966
<i>Eugenia uniflora</i>	0,0616	<i>Eugenia uniflora</i>	0,0858
Desconocido	0,0445	<i>Cinnamomum sp.</i>	0,0756
<i>Calliandra tweedii</i>	0,0091	<i>Citharexylum montevidense</i>	0,0682
<i>Scutia buxifolia</i>	0,0057	<i>Celtis spinosa</i>	0,0594
<i>Citronella paniculata</i>	0,0039	<i>Manhiot flabellifolia</i>	0,0474
<i>Blepharocalyx tweediei</i>	0,0019	<i>Blepharocalyx tweediei</i>	0,0452
<i>Myrrhinium loranthoides</i>	0,0013	<i>Calliandra tweedii</i>	0,0216
<i>Ocotea puberula</i>	0,0012	<i>Solanum sp.</i>	0,0212
<i>Styrax leprosum</i>	0,0007	<i>Styrax leprosum</i>	0,0146
Total	12,1170	<i>Scutia buxifolia</i>	0,0092
		<i>Myrrhinium loranthoides</i>	0,0071
		Desconocidos	0,0064
		<i>Quillaja brasiliensis</i>	0,0033
		<i>Lithraea molleoides</i>	0,0020
		<i>Ruprechtia laxiflora</i>	0,0011
		Total	7,5622

Analizando estos parámetros se evidencian grandes diferencias entre las comunidades.

Quizás la más importante que se observa es en los totales de cada parámetro. Dentro de la zona intervenida la cantidad de individuos (Abundancia) es más del doble

con respecto a la otra zona, mientras que en Dominancia el valor es casi de la mitad. Esto muestra claramente que el efecto de la tala realizada fue de un aumento en el número de individuos pequeños. Este comportamiento es esperable en un monte en el que se efectuó una selección de los árboles de mayores diámetros, donde el espacio generado permite el mayor desarrollo de la regeneración.

El aumento en la Abundancia luego de la tala no compensa la cobertura que esas especies presentaban originalmente por tener mayores diámetros. Por ejemplo *Luehea divaricata* tiene cinco veces más individuos en la zona intervenida, pero su área basal es tres veces menor. Una situación similar ocurre con las otras especies (excepto el caso de *Myrcianthes pungens*).

De la consideración de ambos parámetros en cada una de las comunidades, se evidencia que aquellas especies que son más abundantes no necesariamente son las más dominantes. Son notorios los casos de *Cinnamomum* spp. y *Luehea divaricata*, que con escaso número de individuos presentan muy altos valores de Dominancia, mayores por ejemplo que *Cupania vernalis* que es quien presenta el mayor número de individuos (en parcelas no intervenidas).

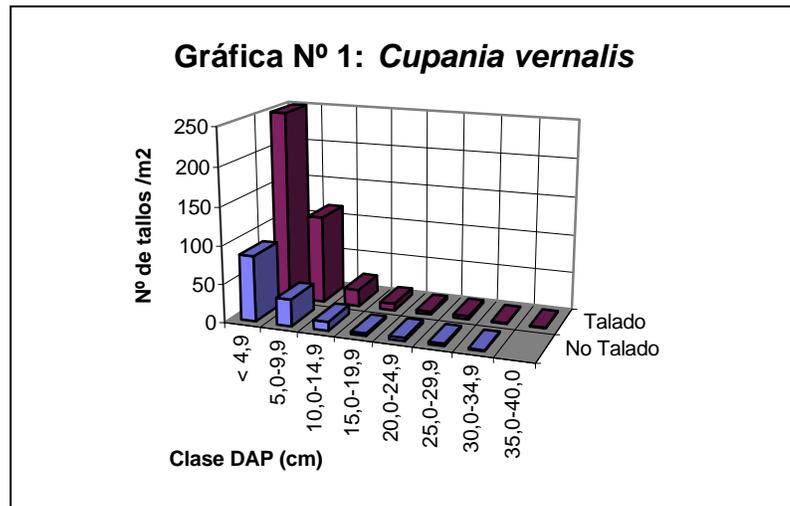
A los efectos de profundizar la comparación se efectúa un análisis de distribución de clases diamétricas tomando como límite aquellas especies que reúnen el 60 % del IVIA % .

Cuadro N° 5 : IVIA % acumulado

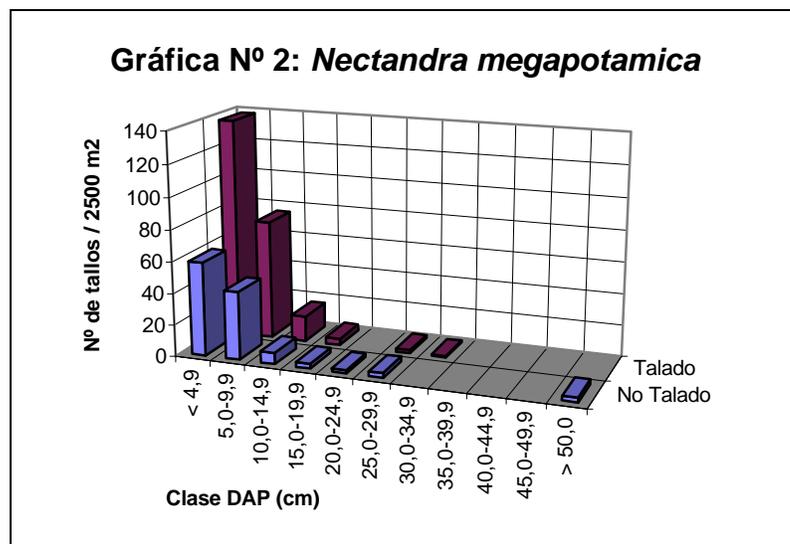
Zona intervenida		Zona no intervenida		
Especie	IVIA %	IVIA% acum.	IVIA %	IVIA% acum.
<i>Cupania vernalis</i>	19.02	19.02	16.79	16.79
<i>Nectandra megapotamica</i>	12.75	31.77	17.05	33.84
<i>Myrcianthes pungens</i>	9.60	41.37	15.37	49.21
<i>Ocotea acutifolia</i>	7.13	48.50	3.53	54.74
<i>Allophylus edulis</i>	4.29	52.79	4.26	57.0
<i>Cinnamomum</i> spp.	1.99	54.78	6.89	63.89
<i>Luehea divaricata</i>	3.66	58.44	4.86	68.75

Cupania vernalis presenta una distribución en clases similar entre ambas comunidades. Esta distribución, en la que existe predominancia en el número de tallos de diámetros pequeños disminuyendo gradualmente hacia los diámetros mayores, permite suponer que esta especie tiene su presencia asegurada en la comunidad, en todo el rango de DAPs, y estratos de altura. Además se corrobora el efecto que produjo la tala

en el aumento de individuos de menor tamaño y el hecho de que no hay diferencias en el número de ejemplares grandes, debido a que no fue una de las especies explotadas.

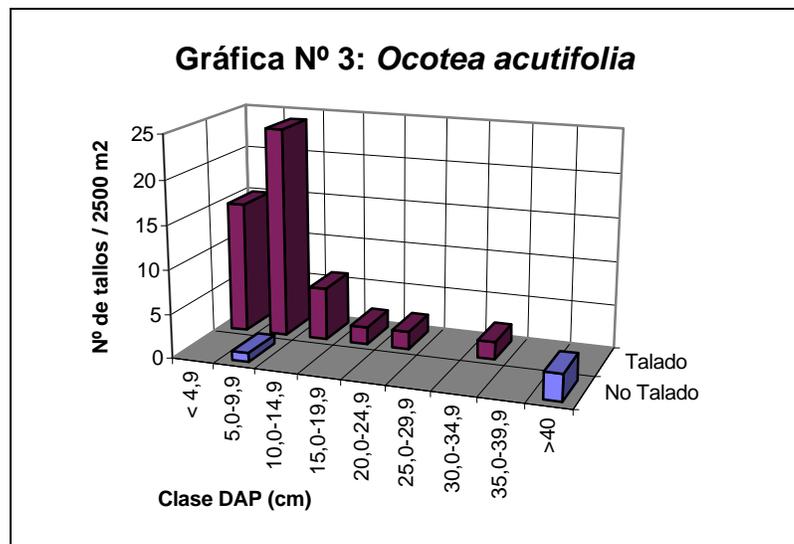


Nectandra megapotamica se comporta de manera similar al de la especie anterior, se puede agregar que individuos de grandes diámetros (mayores a 50 cm de DAP) solo aparecen en la zona no intervenida.

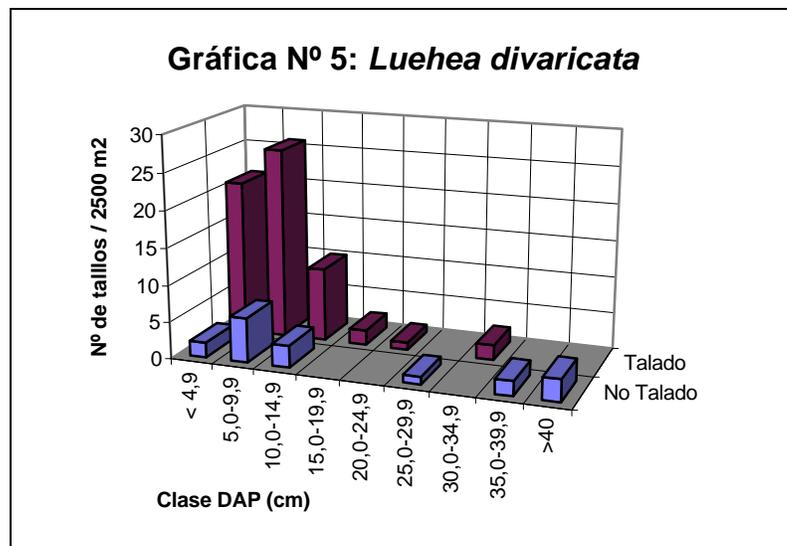
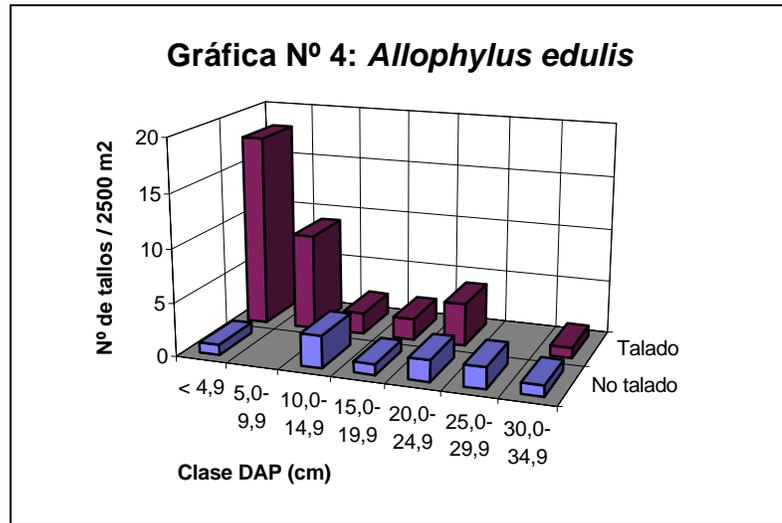


Ocotea acutifolia presenta un comportamiento diferente. En la zona no intervenida prácticamente no se observan ejemplares de diámetros pequeños y medianos, existiendo grandes árboles sobremaduros, y en algunos casos enfermos (se observa la presencia de fructificaciones de hongos que provocan podredumbre de la madera). Esto genera dudas acerca de la sobrevivencia de esta especie en este tipo de comunidad al no tener asegurada la presencia en las distintas clases diamétricas.

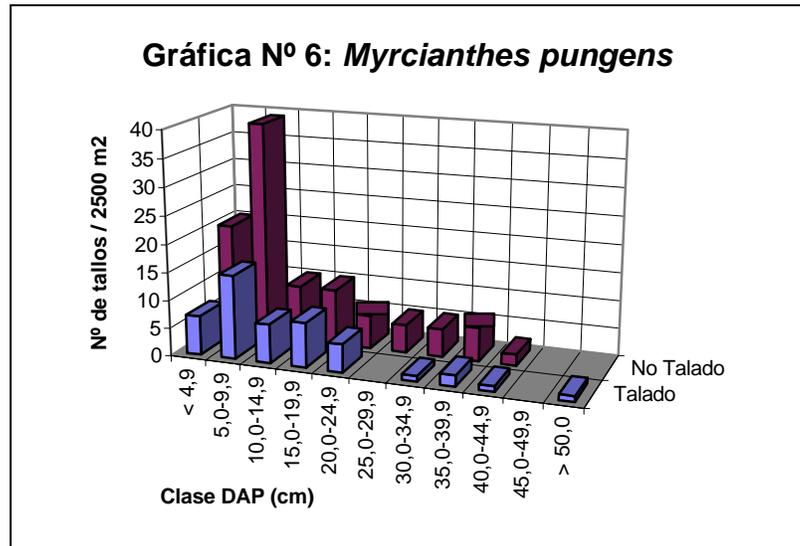
La tala parecería haber revertido en algo esta situación favoreciendo el desarrollo de ejemplares jóvenes, observándose la presencia de individuos en mayor número de clases diamétricas.



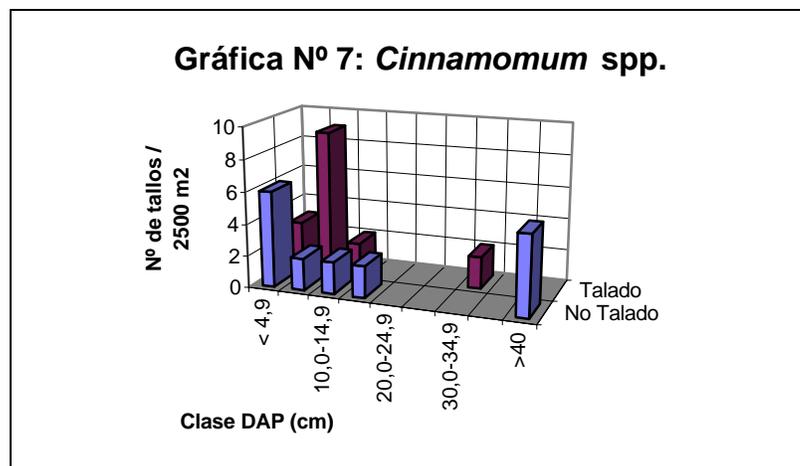
Allophylus edulis y *Luehea divaricata* tienen ejemplares en casi todas las clases diamétricas en ambas comunidades, sin embargo la intervención favoreció el desarrollo de la regeneración. Comparativamente, donde no hubo tala presentan una distribución aproximadamente uniforme en todas las clases, dándose quizás una tendencia hacia un aumento en el número de individuos de mayor diámetro.



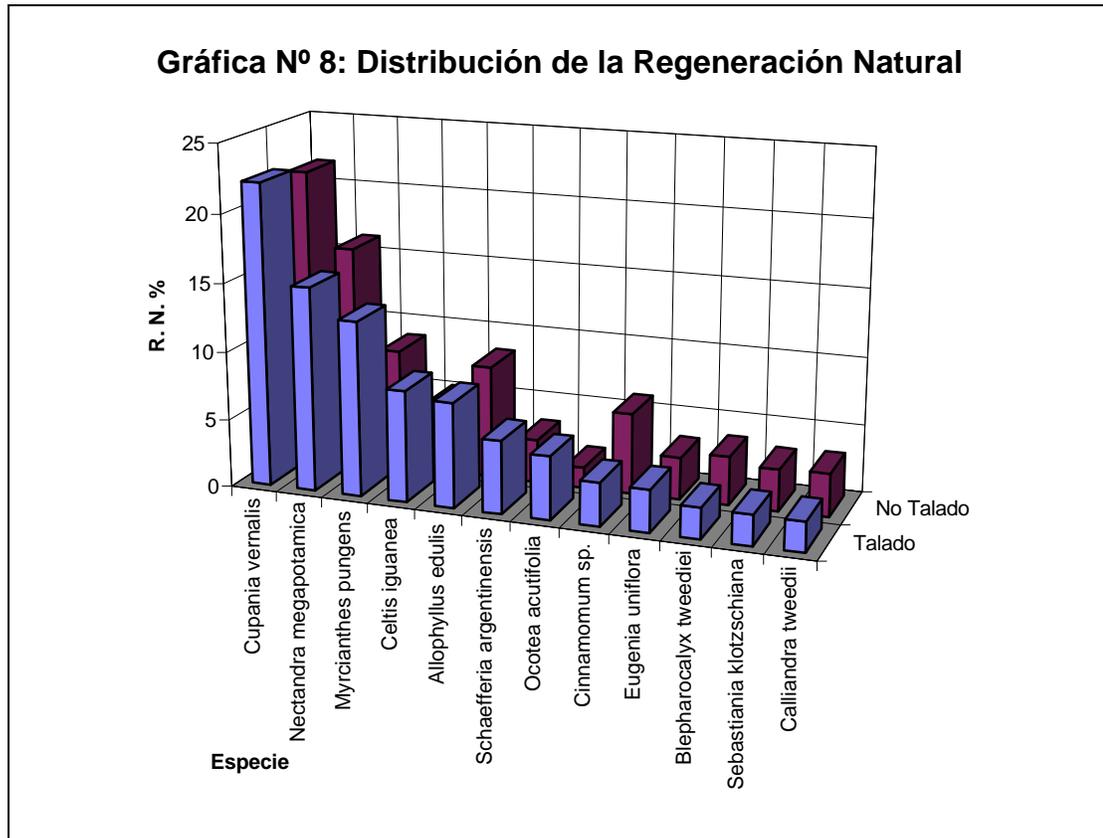
Myrcianthes pungens muestra una distribución similar en las dos zonas, con predominancia de ejemplares pequeños. Sin embargo hay un comportamiento claramente opuesto al de las especies anteriores, donde esos ejemplares se dan en mayor número en la zona sin intervención. Esto indica la posibilidad de que no existió efecto de la tala.



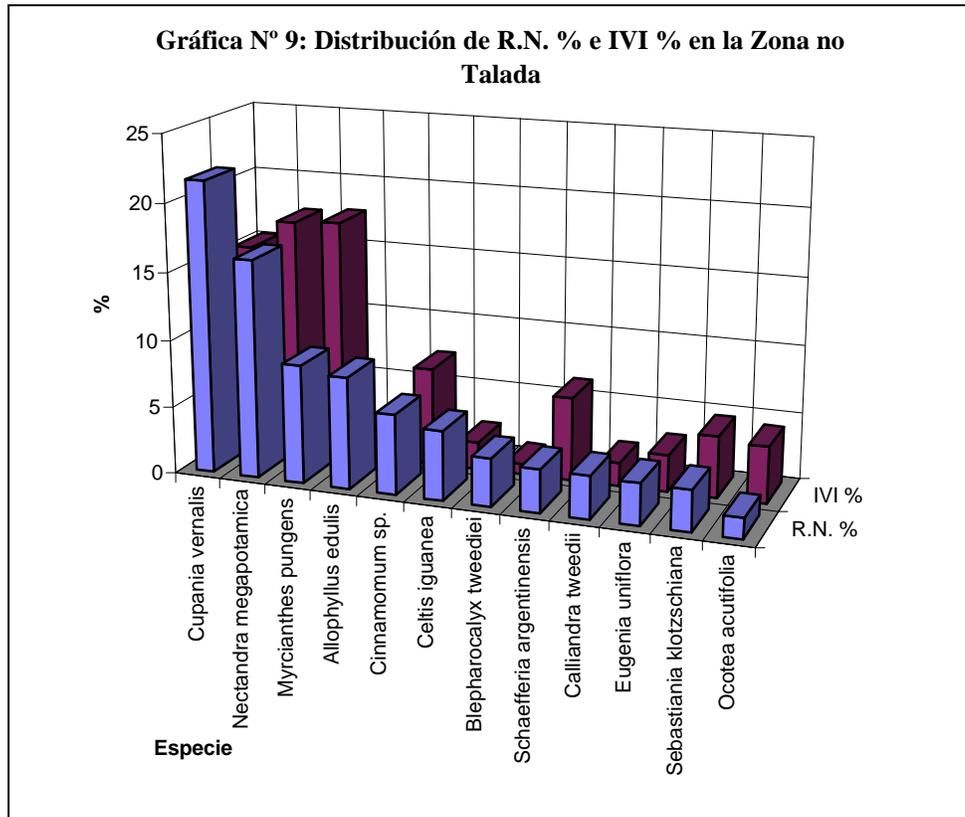
Cinnamomum spp. no presenta un comportamiento con una tendencia definida que nos permita sacar conclusiones.

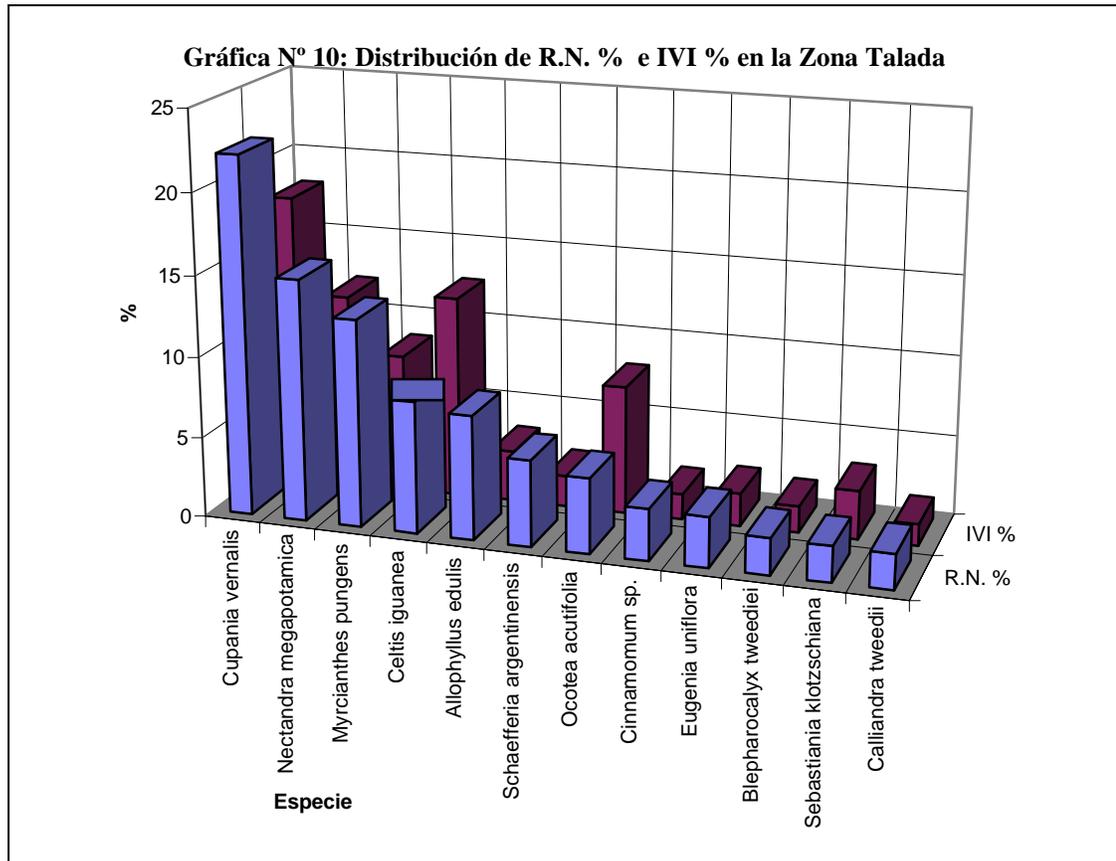


La distribución del parámetro R.N. % es similar en las comunidades, encontrándose además similitud en el número total de individuos.



Por su parte tampoco se observan grandes diferencias en la distribución de los parámetros R.N. % e IVI % para cada comunidad. Las especies que tienen mayor peso siguen siendo las mismas para todos los casos, por ejemplo *Myrcianthes pungens*, *Cupania vernalis*, *Nectandra megapotamica*, etc. Esto hace suponer que la comunidad intervenida tuvo una tendencia hacia la situación original (tomando como “original” la no intervenida) ya que aquellas especies que en estado de plántula al momento de la intervención, hoy se cuentan dentro del IVI como árboles adultos y se distribuyen tal como lo hace actualmente la regeneración.





3. Consideraciones finales.

La descripción desde un punto de vista fisonómico no es suficiente para realizar la comparación de las dos comunidades. Bajo este criterio ambas se presentan diferentes : una de ellas con árboles de grandes diámetros y alturas, con régimen fustal, distanciados de forma que permiten un fácil acceso. La comunidad intervenida en cambio, se presenta más densa, con individuos más pequeños y de menor altura ; por tratarse de un monte en estado tallar se observan tocones rebrotados. Se destaca la abundancia de *Celtis iguanea*, que dificulta aún más el pasaje.

La descripción cuantitativa no refleja esa diferencia. Aunque se hayan contabilizado mayor cantidad de individuos en la zona intervenida, esta tiene la misma estructura que aquella sin intervención. Tanto una como otra presentan las mismas especies con un parecido peso ecológico. Sí se corrobora el aumento de la importancia en el caso de *Celtis iguanea* luego de la tala. La zona talada tiene mayor cantidad de individuos con menor dominancia absoluta. En cuanto al parámetro R.N. %, no hay diferencias importantes entre ellas.

Todo lo expresado, hace pensar que la intervención no generó grandes cambios en la comunidad, ya que ésta tiende a la situación original tanto en especies como en su estructura.

VI. CONCLUSIONES

- Fisonómicamente las dos comunidades estudiadas se muestran diferentes. La zona intervenida presenta mayor número de ejemplares con diámetros más pequeños, producto de un mayor desarrollo de la regeneración. La invasión de *Celtis iguanea* proporciona también características distintivas entre las comunidades. Por otro lado, la zona intervenida presenta ejemplares de grandes diámetros, con mayor espaciamiento entre ellos.
- La utilización de los parámetros IVI % e IVIA %, en cambio, no permite diferenciar estructuralmente las comunidades. Las especies de mayor peso ecológico, (que reúnen una proporción del IVIA de aproximadamente el 60 %) son *Cupania vernalis*, *Nectandra megapotamica*, *Celtis iguanea*, *Myrcianthes pungens* y *Ocotea acutifolia* en la zona intervenida ; y *Nectandra megapotamica*, *Cupania vernalis*, *Myrcianthes pungens*, *Cinnamomum* spp., y *Schaefferia argentinensis* en la no intervenida. Además estas especies presentan un peso ecológico similar ; la gran diferencia en los parámetros fitosociológicos se da para *C. iguanea*.
- El análisis de los parámetros absolutos proporciona elementos que sí permiten determinar diferencias. La zona intervenida presenta casi el doble valor en Abundancia, mientras que la Dominancia es aproximadamente la mitad. Esto equivale a una mayor cantidad de individuos jóvenes de menores diámetros. Es decir que al eliminarse los ejemplares más grandes se produjo una disminución en la Dominancia que no ha sido aún compensada por el gran incremento en Abundancia dado por el mayor desarrollo de la regeneración.
- *Cupania vernalis*, *Nectandra megapotamica* y *Myrcianthes pungens* mostraron una distribución diamétrica similar en las dos comunidades, siendo mayor el número de ejemplares pequeños con una disminución gradual a medida que aumentan los diámetros. *Cupania vernalis* y *Nectandra megapotamica* siempre tienen más cantidad de ejemplares en la zona intervenida mientras que *Myrcianthes pungens* se comporta a la inversa, siendo notorio el hecho de que no hubo efecto de la intervención en esta especie.
- *Ocotea acutifolia*, *Allophylus edulis*, y *Luehea divaricata* no presentan una distribución diamétrica uniforme, lo cual hace suponer que estas especies no tienen asegurada su presencia en la comunidad no intervenida. Por otra parte en la zona intervenida hay una tendencia a la uniformización de la distribución de esas especies, lo que indicaría un efecto positivo de la intervención.

- La regeneración natural presenta una estructura muy parecida en ambas comunidades, observándose que la misma no fue comprometida por la intervención. Además el parámetro RN %, tiene una distribución similar al IVI %, lo que asegura el hecho de que la comunidad tiende a volver a la situación original (no intervenida).
- En función de lo expuesto, podemos inferir que bajo las circunstancias descritas (tipo de monte y ambiente, tipo de intervención, etc.) la comunidad estudiada tiene el potencial para regenerarse y volver a un estado similar al original luego de haber sido modificada. Evidentemente, por tratarse de especies arbóreas, el lapso transcurrido desde la tala hasta hoy no es suficiente para efectuar en forma concluyente este tipo de aseveraciones, ya que recién se encuentra en una etapa temprana de la regeneración, siendo necesario el estudio a lo largo de los próximos años para seguir la evolución de la misma.
- Los parámetros utilizados permiten hacer evaluaciones importantes del desarrollo de la vegetación, así como comparaciones cuantitativas de un simple y eficiente empleo. Esto está complementado con una fácil interpretación, que permite realizar estudios en una forma accesible. Sería importante utilizar esta metodología para comunidades de monte nativo con el fin de tener una información diferente a la obtenida mediante relevamientos florísticos. Es particularmente recomendable en aquellas que hayan sido sometidas a más drásticas y prolongadas intervenciones, ya que la tala indiscriminada es una de las problemáticas más importantes que actualmente presentan estas comunidades.

VII. RESUMEN

Se caracterizaron desde el punto de vista fitosociológico dos sectores contiguos de un "monte de quebradas" en las nacientes del Arroyo Lunarejo (Departamento de Rivera) con el fin de determinar la respuesta de esta comunidad a la tala.

La tala fue efectuada entre los años 1982/83 con fines comerciales y consistió en la explotación de los ejemplares más grandes de las especies *Nectandra megapotamica* y *Luehea divaricata* fundamentalmente, para la obtención de madera para aserrío. Posteriormente no se realizaron nuevas intervenciones.

Se delimitaron las zonas intervenidas y no intervenidas y en cada una de ellas se ubicaron cinco parcelas de 500 m² en los sitios considerados más característicos. En cada parcela se efectuó el censo de los ejemplares presentes.

Cada sector fue caracterizado mediante el cálculo de los parámetros Abundancia (Ab), Frecuencia (Fr), Dominancia (D), Regeneración Natural (R.N.), Índice de Valor de Importancia (IVI) e Índice de Valor de Importancia Ampliado (IVIA) para cada una de las especies encontradas.

No se encontraron diferencias importantes entre las comunidades en cuanto a su estructura fitosociológica considerando los parámetros en forma relativa. El IVIA, que reúne los valores de los demás parámetros, se seleccionó como el indicador de la importancia ecológica de cada especie en la comunidad. Dentro de cada zona, cinco del total de las especies representan alrededor del 60 % del IVIA, y tres de esas especies son comunes, lo que confirma tal similitud. Se destaca el gran aumento de la importancia de *Celtis iguanea* luego de la tala.

La consideración de los valores absolutos de los parámetros estudiados mostró que en la comunidad intervenida existe aproximadamente el doble de ejemplares por unidad de superficie, con una dominancia de aproximadamente la mitad respecto de la situación original.

El resultado es una comunidad similar a la original en cuanto a su estructura relativa, conformada por una mayor cantidad de individuos más jóvenes. Por lo que se concluye que la comunidad tiene el potencial necesario para regenerarse con una estructura muy parecida a la que tenía originalmente.

Palabras clave: Fitosociología
Comparación de comunidades vegetales
Índice de Valor de Importancia

VIII. SUMMARY

In order to know the behaviour of a forest tree community after being cut, an area at Lunarejo river (Department of Rivera) was phytosociologically analysed. Specifically, two contiguous zones were compared, one named "interventioned" and the other not "interventioned".

The cutting was done with a commercial interest for the period 1982/83. This consisted on the exploitation of the bigger individuals in order to obtain **aserrable** wood, specifically the species *Nectandra megapotamica* and *Luehea divaricata*. Afterwards, there were no more interventions.

The zones were delimited in the area, locating a representative 500m² parcel on each one. Using the parameters Abundance (Ab), Frequency (Fr), Dominance (D), Natural Regeneration (RN), Importance Value Index (IVI) and Accumulated Importance Value Index (IVIA), for each species.

There were no structural differences between the communities. IVIA parameter joints the others, and because of this it was chosen as the indicator of ecological importance for each species in the community. Confirming the similarity between the communities, in each area, five of the total number of species represented 60% of the IVIA, and three of these were common between the communities. The amount of *Celtis iguanea* had an important increment after the cutting.

Considering the absolute values of the parameters and doing the comparison with the original situation the interventioned community had about double the number of individuals (Ab) per unit area, and half the value in Dominance.

Analysing the relative structure between communities, the result is that of a similar community to the original one with younger individuals. Because of this, the conclusion is that the interventioned community had the regeneration potential to develop towards the original situation.

Keywords : Phytosociology
 Vegetal communities comparison
 Importance Value Index

IX. BIBLIOGRAFIA

1. ARRILLAGA-MAFFEI, B.R. ; ZILIANI, G. ; REN, J. 1973. Anacardiáceas del Uruguay. Universidad de la República (Uruguay), Facultad de Agronomía. Boletín N° 126. p.
2. ALVES da SILVA, J. ; JUNQUEIRA, E. ; NETTO, D. A. ; SAMPAIO, J. ; MIRANDA, A. ; GRIPP, A. 1990 .Estrutura e composicao florística da Reserva Genética Florestal Tamanduá-DF.Brasilia, Embrapa-Cenargen.35 p.
3. BASSO, L. ; POUSSO, J.M. 1992. Relevamiento y descripción de la flora arbórea y Arborescente de la Quebrada de los Cuervos, Departamento de Treinta y Tres. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía. 2 v.
4. BASTON, J.C. 1983. Estudio de la flora arbórea de los bosques de la Sierra de las Animas. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay Facultad de Agronomía. 132 p.
5. 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. 2v.
6. BERTERRECHE, A. ; de los CAMPOS, D. ; GARCIA, R. 1991. Estudio fitosociológico del Parque Nacional San Miguel, Departamento de Rocha T. I. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía. 387 p.
7. BRAUN-BLANQUET, J. 1950. Sociología vegetal. Trad. Digilio, A ; Grassi, M. Traducción de la 1ª edición en inglés. Buenos Aires. Acme. 444 p.
8. BRAUN-BLANQUET, J. 1979. Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales. Trad. Lalucat Jo, J. H. de la 3ª ed. en alemán. Bulle. Madrid 820 p.
9. BRUSSA, C. ; MAJO, B. ; SANS, C. ; SORRENTINO, A. 1993. Estudio fitosociológico de 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.
10. 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.
11. CHEBATAROFF. J. 1960. Tierra Uruguaya. Montevideo.

12. CURSO DE CONOCIMIENTO Y RECONOCIMIENTO DE FLORA INDIGENA (1986, Montevideo). Montevideo, Intendencia Municipal de Montevideo, Museo y Jardín Botánico. 107 p.
13. DEL PUERTO, O. 1987a. Vegetación del Uruguay. Montevideo. Facultad de Agronomía. 16 p.
14. _____. 1987b. La extensión de las comunidades arbóreas primitivas del Uruguay. Universidad de la República (Uruguay), Facultad de Agronomía. Notas técnicas N° 1.12 p.
15. _____ ; ZILIANI, G. 1983. Observaciones sobre las comunidades con Coronilla (*Scutia buxifolia* Reiss.) en la Región de Minas-Villa Serrana. In Reunión Técnica 6ª (1983, Montevideo). Memorias. Montevideo, Facultad de Agronomía. p 5.
16. FINOL, H. 1971. Nuevos parámetros a considerarse en el análisis estructural de las selvas vírgenes tropicales. Revista Forestal Venezolana 13 (21) :29-42.
17. FONT-QUER, P. 1953. Diccionario de botánica. Barcelona, Labor. 1244 p.
18. GOUNOT, M. 1969. Méthodes d'étude quantitative de la végétation. París, Masson 314 p.
19. LEGRAND, D. 1968. Las Mirtáceas del Uruguay, III. Universidad de la República (Uruguay), Facultad de Agronomía. Boletín N° 101. 80 p.
20. LOMBARDO, A. 1946. Flora arbórea y arborescente del Uruguay. Montevideo. Laboratorios Galien. 218 p.
21. LOMBARDO, A. 1964. Flora arbórea y arborescente del Uruguay. 2ª Ed. Montevideo. Concejo Departamental. 151 p.
22. MAJOR, G. ; TORIGHELLI, B. 1987. Relevamiento y descripción de la flora arbórea y arborescente del Parque Nacional San Miguel. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay Facultad de Agronomía. 2v.
23. MARCHESI, E. 1983. Catálogo preliminar de la Flora Uruguaya. Revista de la Asociación de Ingenieros Agrónomos. 1(1) :55-57

24. MATTEUCCI, S.D.; COLMA, A. 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. Washington D.C. Secretaría General de la Organización de Estados Americanos. Serie de Biología N° 22.168 p.
25. MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. New York. Wiley & Sons. 547 p.
26. NIN, R. 1981. Un estudio de los árboles y arbustos nativos de los márgenes del Río Yí desde el Paso San Borjas hasta la desembocadura del Arroyo Maciel. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay Facultad de Agronomía. 61 p.
27. OOSTING, H.J. 1951. Ecología vegetal. Trad. García Vicente, J. Madrid. Aguilar. 436 p.
28. ROSENGURTT, B. 1944. Estudios sobre praderas naturales del Uruguay, 4ª Contribución. Montevideo. 45 p. (Apartado de la Revista Agros N° 134).

X. ANEXOS

A. UBICACION DE LA ZONA DE ESTUDIO

B. LISTA DE ESPECIES

Estrato arbóreo:

Especie	Familia
<i>Allophylus edulis</i> Radlk. ex Warm,	Sapindaceae
<i>Arecastrum romanzoffianum</i> Becc.	Arecaceae
<i>Blepharocalyx tweediei</i> Berg..	Myrtaceae
<i>Calliandra tweedii</i> Benth.	Fabaceae
<i>Celtis spinosa</i> Spreng.	Ulmaceae
<i>Cestrum</i> sp.	Solanaceae
<i>Cinnamomum</i> spp.	Lauraceae
<i>Citharexylum montevidense</i> (Spreng.) Moldenke	Verbenaceae
<i>Citronella paniculata</i> (Mart.) Howard	Icacinaceae
<i>Citrus</i> sp.	Rutaceae
<i>Cupania vernalis</i> Cambess	Sapindaceae
<i>Erythroxylon myrsinites</i>	Erythroxylaceae
<i>Eugenia uniflora</i> L.	Myrtaceae
<i>Fagara hiemalis</i> Engl.	Rutaceae
<i>Lithraea molleoides</i> Engl.	Anacardiaceae
<i>Luehea divaricata</i> Mart.	Tiliaceae
<i>Myrcianthes pungens</i> (Berg.) Legr.	Myrtaceae
<i>Myrrhinium loranthoides</i> (Hook et Arn) Burret.	Myrtaceae
<i>Nectandra megapota mica</i> Mez.	Lauraceae
<i>Ocotea acutifolia</i> Mez.	Lauraceae
<i>Ocotea puberula</i> Mez.	Lauraceae
<i>Phytolacca dioica</i> L.	Phytolaccaceae
<i>Pouteria salicifolia</i> Radlk.	Sapotaceae
<i>Quillaja brasiliensis</i> Mart.	Rosaceae
<i>Rapanea ferruginea</i> Mez	Myrcinaceae
<i>Ruprechtia laxiflora</i> Meissn.	Polygonaceae
<i>Schaefferia argentinensis</i> Speg.	Celastraceae
<i>Scutia buxifolia</i> Reiss.	Rhamnaceae
<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.	Euphorbiaceae
<i>Sebastiania klotzschiana</i> Muell. Arg.	Euphorbiaceae
<i>Solanum santa-catherinae</i>	Solanaceae
<i>Styrax leprossum</i> Hook. et Arn.	Styraceae

Estrato herbáceo:

Especie	Familia
<i>Adiantopsis chlorophylla</i> (Sw.) Fée	Adiantaceae
<i>Adiantum cuneatum</i> Langds. & Fisch.	Adiantaceae
<i>Adiantum digitatum</i> Presl.	Adiantaceae
<i>Anchietea parvifolia</i> H. Hallier	Violaceae
<i>Aneimia tweediana</i> Hook	Schizaeaceae
<i>Asplenium divergens</i> Mett,	Aspleniaceae
<i>Asplenium lunulatum</i>	Aspleniaceae
<i>Blechnum auriculatum</i> Cav.	Blechnaceae
<i>Byttneria urticifolia</i>	Sterculiaceae
<i>Campyloneuron phyllitidis</i>	Polypodiaceae
<i>Carex</i> sp.	Cyperaceae
<i>Chaptalia</i> sp.	Asteraceae
<i>Chusquea</i> sp.	Poaceae
<i>Cissus striata</i> Ruiz et Pavón	Vitaceae
<i>Conyza notobellidiastrum</i> Griseb.	Asteraceae
<i>Ctenitis submarginalis</i>	Doryopteridaceae
<i>Cyclopogon</i> sp.	Orchidaceae
<i>Cyperus incomtus</i> Kunth.	Cyperaceae
<i>Doryopteris concolor</i>	Adiantaceae
<i>Elephantopus mollis</i> H.B.K.	Asteraceae
<i>Galeandra</i> sp.	Orchidaceae
<i>Oplismenus hirtellus</i> Roem. & Schult.	Poaceae
<i>Panicum</i> sp.	Poaceae
<i>Parietaria debilis</i> Forst.	Urticaceae
<i>Pennisetum latifolium</i> Spreng.	Poaceae
<i>Dalechampia</i> sp.	Euphorbiaceae
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Khun.	Dennstaedtiaceae
<i>Pteris denticulata</i> Sw.	Pteridaceae
<i>Solanum</i> sp.	Solanaceae
<i>Spigelia</i> sp.	Loganiaceae
<i>Thelypteris burkartii</i> Abiatti	Thelypteridaceae
<i>Thelypteris hispidula</i> (Dacne.) Reed	Thelypteridaceae
<i>Tillandsia aeranthos</i> Desf. ex steud	Bromeliaceae
<i>Tillandsia usneoides</i> L.	Bromeliaceae
<i>Tragia volubilis</i> L.	Euphorbiaceae
<i>Vittaria lineata</i> Sm.	Vittariaceae

Apoyantes y trepadoras:

Especie

*Byttneria urticifolia**Dolichandra cynanchoides* Cham.*Cissus striata**Anchietea parvifolia**Celtis iguanea**Dalechampia* sp.

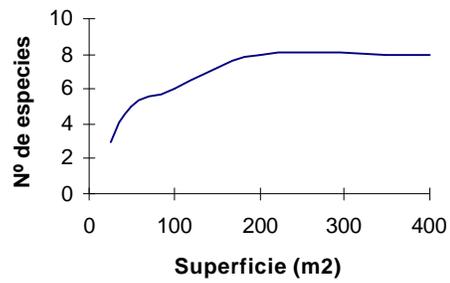
Familia

*Ulmaceae**Bignoniaceae**Vitaceae**Violaceae**Ulmaceae**Euphorbiaceae*

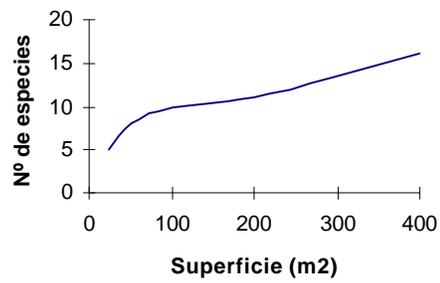
C. CURVAS ESPECIES/AREA

Gráficas 1-5 : Parcelas en zonas no intervenidas.-

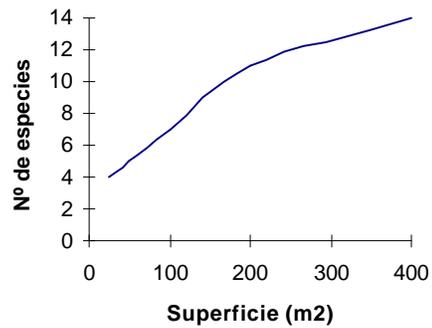
Gráfica N° 1: Parcela A

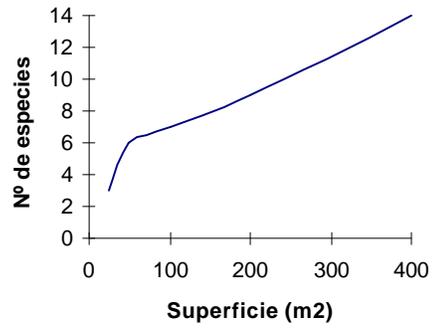
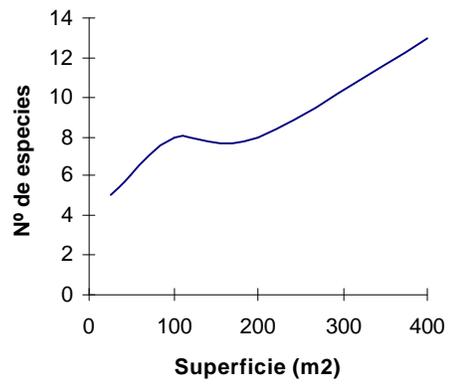


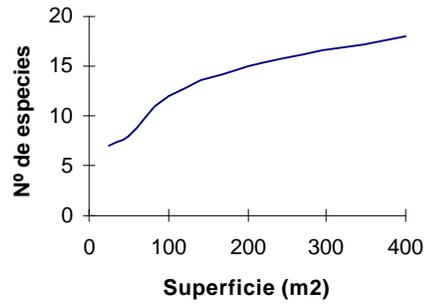
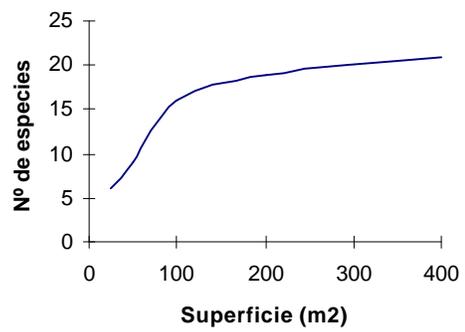
Gráfica N° 2: Parcela B

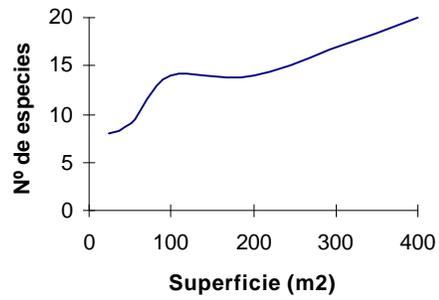
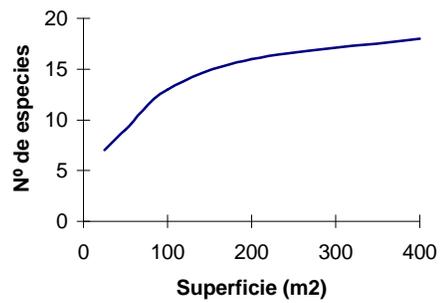
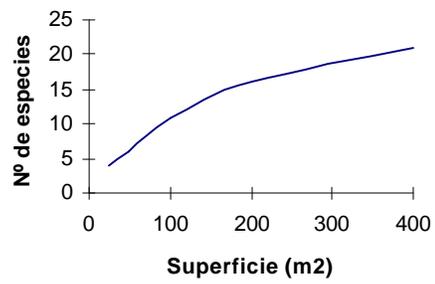


Gráfica N° 3: Parcela C



Gráfica N° 4: Parcela D**Gráfica N° 5: Parcela E**

Gráficas 6-10 : Parcelas en zonas intervenidas.-**Gráfica N° 6: Parcela 1****Gráfica N° 7: Parcela 2**

Gráfica N° 9: Parcela 4**Gráfica N° 8: Parcela 3****Gráfica N° 10: Parcela 5**

D. PARAMETROS FITOSOCIOLOGICOS ABSOLUTOS Y RELATIVOS.

Cuadro N° 1: Parámetros fitosociológicos para ejemplares adultos en zonas no intervenidas.

Especie	F abs/25	F %	D abs(m2/2500)	D %	Ab (ind/2500m ²)	Ab %	IVI	IVI %
<i>Allophyllus edulis</i>	0,28	3,76	0,360402	2,88	11	2,13	8,78	2,93
<i>Blepharocalyx tweediei</i>	0,08	1,08	0,113384	0,91	2	0,39	2,37	0,79
<i>Calliandra tweedii</i>	0,28	3,76	0,00995	0,08	7	1,36	5,20	1,73
<i>Celtis iguanea</i>	0,16	2,15	0,131812	1,05	15	2,91	6,11	2,04
<i>Cestrum</i> sp.	0,08	1,08	0,075083	0,60	5	0,97	2,64	0,88
<i>Cinnamomum</i> spp.	0,44	5,91	1,553072	12,41	17	3,29	21,62	7,21
<i>Citharexylon montevidense</i>	0,08	1,08	0,21679	1,73	2	0,39	3,20	1,07
<i>Citronella paniculata</i>	0,08	1,08	0,00385	0,03	2	0,39	1,49	0,50
<i>Cupania vernalis</i>	1,00	13,44	0,866375	6,92	130	25,19	45,56	15,19
Desconocido	0,00	0,00	0,04449	0,36	1	0,19	0,55	0,18
<i>Eugenia uniflora</i>	0,40	5,38	0,06164	0,49	12	2,33	8,19	2,73
<i>Luehea divaricata</i>	0,28	3,76	1,69632	13,56	9	1,74	19,06	6,35
<i>Myrcianthes pungens</i>	1,00	13,44	2,44173	19,51	102	19,77	52,72	17,57
<i>Myrrhimum loranthoides</i>	0,04	0,54	0,00126	0,01	1	0,19	0,74	0,25
<i>Nectandra megapotamica</i>	0,88	11,83	2,00334	16,01	125	24,22	52,06	17,35
<i>Ocotea acutifolia</i>	0,08	1,08	1,346945	10,76	4	0,78	12,61	4,21
<i>Ocotea puberula</i>	0,60	8,06	0,00119	0,01	1	0,19	8,27	2,76
<i>Pouteria salicifolia</i>	0,20	2,69	0,705391	5,64	6	1,16	9,49	3,16
<i>Rapanea ferruginea</i>	0,08	1,08	0,184596	1,48	3	0,58	3,13	1,044
<i>Scutia buxifolia</i>	0,12	1,61	0,00566	0,05	3	0,58	2,24	0,75
<i>Schaefferia argentinensis</i>	0,64	8,60	0,30327	2,42	39	7,56	18,58	6,19
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	0,04	0,54	0,006304	0,05	2	0,39	0,98	0,33
<i>Sebastiania klotzschiana</i>	0,56	7,53	0,380189	3,04	16	3,10	13,67	4,56
<i>Styrax leprosum</i>	0,04	0,54	0,00071	0,01	1	0,19	0,74	0,25
Total	7,44	100	12,513753	100	516	100	300	100

Cuadro N° 2 : Parámetros fitosociológicos para la regeneración en zonas no intervenidas.

Especie/Subparcela	F abs/25	Frec %	Ab abs/25m ²	Ab %	RN %
<i>Allophyllus edulis</i>	0,68	9,0426	44	7,50	8,27
<i>Arecastrum romanzoffianum</i>	0,08	1,0638	5	0,90	0,98
<i>Blepharocalyx tweediei</i>	0,28	3,7234	20	3,40	3,56
<i>Calliandra tweedii</i>	0,32	4,2553	12	2,10	3,18
<i>Celtis iguanea</i>	0,44	5,8511	26	4,40	5,13
<i>Cestrum</i> sp.	0,04	0,5319	1	0,20	0,37
<i>Cinnamomum</i> spp.	0,44	5,8511	35	6,00	5,93
<i>Citharexylon montevidense</i>	0,04	0,5319	1	0,20	0,37
<i>Citronella paniculata</i>	0,16	2,1277	4	0,70	1,41
<i>Citrus</i> sp.	0,04	0,5319	2	0,30	0,42
<i>Cupania vernalis</i>	1,00	13,298	175	29,90	21,60
<i>Erythroxylon myrsinites</i>	0,04	0,5319	1	0,20	0,37
<i>Eugenia uniflora</i>	0,32	4,2553	11	1,90	3,08
<i>Fagara hiemalis</i>	0,04	0,5319	1	0,20	0,37
<i>Luehea divaricata</i>	0,04	0,5319	1	0,20	0,37
<i>Myrcianthes pungens</i>	0,68	9,0426	50	8,50	8,77
<i>Myrrhinium loranthoides</i>	0,08	1,0638	4	0,70	0,88
<i>Nectandra megapotamica</i>	1,00	13,298	111	19,00	16,15
<i>Ocotea acutifolia</i>	0,16	2,1277	5	0,90	1,51
<i>Ocotea puberula</i>	0,40	5,3191	16	2,70	4,01
<i>Pouteria salicifolia</i>	0,08	1,0638	2	0,30	0,68
<i>Quillaja brasiliensis</i>	0,08	1,0638	2	0,30	0,68
<i>Rapanea ferruginea</i>	0,12	1,5957	3	0,50	1,05
<i>Scutia buxifolia</i>	0,12	1,5957	3	0,50	1,05
<i>Schaefferia argentinensis</i>	0,32	4,2553	12	2,10	3,18
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	0,20	2,6596	23	3,90	3,28
<i>Sebastiania klotzschiana</i>	0,28	3,7234	14	2,40	3,06
<i>Solanum santa-catharinae</i>	0,04	0,5319	1	0,20	0,37
Total	7,52	100	585	100	100

Cuadro N° 3: Parámetros fitosociológicos para ejemplares adultos en zonas intervenidas.

Especie	F abs	F.%	Dom. m ² /2500	Dom. %	Ab (ind/2500m ²)	Ab %	IVI	IVI %
<i>Allophyllus edulis</i>	0,40	3,48	0,34753	4,60	15	1,38	9,46	3,15
<i>Blepharocalyx tweediei</i>	0,36	3,14	0,04519	0,60	13	1,20	4,93	1,64
<i>Calliandra tweedii</i>	0,32	2,79	0,02156	0,29	11	1,01	4,09	1,36
<i>Celtis iguanea</i>	0,92	8,01	0,31700	4,19	275	25,32	37,53	12,51
<i>Celtis spinosa</i>	0,04	0,35	0,05940	0,79	1	0,09	1,23	0,41
<i>Cestrum</i> sp.	0,76	6,62	0,18402	2,43	62	5,71	14,76	4,92
<i>Cinnamomum</i> sp.	0,32	2,79	0,07556	1,00	11	1,01	4,80	1,60
<i>Citharexylon montevidense</i>	0,40	3,48	0,06816	0,90	16	1,47	5,86	1,95
<i>Citronella paniculata</i>	0,08	0,70	0,10452	1,38	2	0,18	2,26	0,75
<i>Cupania vernalis</i>	1,00	8,71	1,64219	21,71	255	23,48	53,96	17,97
Desconocidos	0,16	1,39	0,00637	0,08	4	0,37	1,85	0,62
<i>Eugenia uniflora</i>	0,40	3,48	0,08884	1,17	16	1,47	6,13	2,04
<i>Fagara hiemalis</i>	0,52	4,53	0,16835	2,23	26	2,39	9,15	3,05
<i>Lithraea molleoides</i>	0,04	0,35	0,00196	0,03	1	0,09	0,47	0,16
<i>Luehea divaricata</i>	0,48	4,18	0,47239	6,25	40	3,68	14,11	4,70
<i>Manhiot flabellifolia</i>	0,24	2,09	0,04743	0,63	7	0,64	3,36	1,12
<i>Myrcianthes pungens</i>	0,76	6,62	1,14621	15,16	41	3,78	25,55	8,52
<i>Myrrhimum loranthoides</i>	0,20	1,74	0,00710	0,09	7	0,64	2,48	0,83
<i>Nectandra megapotamica</i>	1,00	8,71	0,86939	11,50	172	15,84	36,04	12,01
<i>Ocotea acutifolia</i>	0,72	6,27	1,05961	14,01	39	3,59	23,87	7,96
<i>Phytolacca dioica</i>	0,04	0,35	0,26603	3,52	1	0,09	3,96	1,32
<i>Pouteria salicifolia</i>	0,08	0,70	0,11748	1,55	2	0,18	2,43	0,81
<i>Quillaja brasiliensis</i>	0,08	0,70	0,00334	0,04	2	0,18	0,93	0,31
<i>Rapanea ferruginea</i>	0,28	2,44	0,10289	1,36	12	1,10	4,91	1,63
<i>Ruprechtia laxiflora</i>	0,44	3,83	0,00113	0,01	1	0,09	3,94	1,31
<i>Scutia buxifolia</i>	0,12	1,05	0,00915	0,12	3	0,28	1,44	0,48
<i>Schaefferia argentinensis</i>	0,36	3,14	0,09658	1,28	16	1,47	5,89	1,96
<i>Sebastiania klotzschiana</i>	0,52	4,53	0,19731	2,61	21	1,93	9,07	3,02
<i>Solanum</i> sp.	0,20	1,74	0,02123	0,28	5	0,46	2,48	0,83
<i>Styrax leprosum</i>	0,24	2,09	0,01460	0,19	9	0,83	3,11	1,04
Total	11,48	100	7,56250	100,00	1086	100	300	100

Cuadro N°4 : Parámetros fitosociológicos para la regeneración en zonas intervenidas.

Especie/Subparcela	F. abs/25	F %	Ab ind/25m ²	AB %	RN%
<i>Allophyllus edulis</i>	0,64	7,20	42	8,19	7,69
<i>Arecastrum romanzoffianum</i>	0,12	2,00	4	0,78	1,39
<i>Blepharocalyx tweediei</i>	0,12	2,00	13	2,53	2,27
<i>Calliandra tweedii</i>	0,16	2,60	9	1,75	2,18
<i>Celtis iguanea</i>	0,64	10,50	30	5,85	8,17
<i>Cestrum</i> sp.	0,08	1,30	5	0,97	1,14
<i>Cinnamomum</i> spp.	0,28	4,60	9	1,75	3,18
<i>Citharexylon montevidense</i>	0,12	2,00	6	1,17	1,58
<i>Cupania vernalis</i>	1,00	16,30	144	28,07	22,19
Desconocidos	0,12	2,00	4	0,78	1,39
<i>Eugenia uniflora</i>	0,24	3,90	12	2,34	3,12
<i>Fagara hiemalis</i>	0,16	2,60	4	0,78	1,69
Lauraceas	0,08	1,30	2	0,39	0,84
<i>Lithraea</i> sp.	0,04	0,70	1	0,19	0,45
<i>Luehea divaricata</i>	0,04	0,70	2	0,39	0,54
<i>Myrcianthes pungens</i>	0,64	10,50	78	15,20	12,85
<i>Myrrhinium loranthoides</i>	0,04	0,70	3	0,58	0,64
<i>Nectandra megapotamica</i>	0,72	11,80	93	18,13	14,96
<i>Ocotea acutifolia</i>	0,28	4,60	24	4,68	4,64
<i>Ocotea puberula</i>	0,08	1,30	2	0,39	0,84
<i>Scutia buxifolia</i>	0,04	0,70	1	0,19	0,45
<i>Schaefferia argentinensis</i>	0,44	7,20	18	3,51	5,35
<i>Sebastiania klotzschiana</i>	0,20	3,30	6	1,17	2,23
<i>Styrax leprosum</i>	0,04	0,70	1	0,19	0,45
Total	6,32	100	513	100	100

Cuadro N° 5 : Comparación entre IVI % e IVIA % en la zona no intervenida.

Especie	IVI %	Ran.	Especie	IVIA %
<i>Myrcianthes pungens</i>	17,57	1	<i>Nectandra megapotamica</i>	17,05
<i>Nectandra megapotamica</i>	17,35	2	<i>Cupania vernalis</i>	16,79
<i>Cupania vernalis</i>	15,19	3	<i>Myrcianthes pungens</i>	15,37
<i>Cinnamomum</i> spp.	7,206	4	<i>Cinnamomum</i> spp.	6,89
<i>Luehea divaricata</i>	6,354	5	<i>Schaefferia argentinensis</i>	5,44
<i>Schaefferia argentinensis</i>	6,195	6	<i>Luehea divaricata</i>	4,86
<i>Sebastiania klotzschiana</i>	4,555	7	<i>Allophylus edulis</i>	4,26
<i>Ocotea acutifolia</i>	4,205	8	<i>Sebastiania klotzschiana</i>	4,18
<i>Pouteria salicifolia</i>	3,163	9	<i>Ocotea acutifolia</i>	3,53
<i>Allophylus edulis</i>	2,925	10	<i>Ocotea puberula</i>	3,07
<i>Ocotea puberula</i>	2,756	11	<i>Eugenia uniflora</i>	2,82
<i>Eugenia uniflora</i>	2,732	12	<i>Celtis iguanea</i>	2,81
<i>Celtis iguanea</i>	2,037	13	<i>Pouteria salicifolia</i>	2,54
<i>Calliandra tweedii</i>	1,733	14	<i>Calliandra tweedii</i>	2,09
<i>Citharexylon montevidense</i>	1,065	15	<i>Blepharocalyx tweediei</i>	1,48
<i>Rapanea ferruginea</i>	1,044	16	<i>Sebastiania brasiliensis</i>	1,06
<i>Cestrum</i> sp.	0,881	17	<i>Rapanea ferruginea</i>	1,04
<i>Blepharocalyx tweediei</i>	0,79	18	<i>Citharexylon montevidense</i>	0,89
<i>Scutia buxifolia</i>	0,747	19	<i>Scutia buxifolia</i>	0,82
<i>Citronella paniculata</i>	0,498	20	<i>Cestrum</i> sp.	0,75
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	0,325	21	<i>Citronella paniculata</i>	0,73
<i>Myrrhinium loranthoides</i>	0,247	22	<i>Myrrhinium loranthoides</i>	0,41
<i>Styrax leprosum</i>	0,246	23	<i>Arecastrum romanzoffianum</i>	0,25
<i>Desconocido</i>	0,183	24	<i>Styrax leprosum</i>	0,18
<i>Arecastrum romanzoffianum</i>	0,00	25	<i>Quillaja brasiliensis</i>	0,17
<i>Citrus</i> sp.	0,00	26	<i>Desconocido</i>	0,14
<i>Erythroxyton myrsinites</i>	0,00	27	<i>Citrus</i> sp.	0,10
<i>Fagara hiemalis</i>	0,00	28	<i>Erythroxyton myrsinites</i>	0,09
<i>Quillaja brasiliensis</i>	0,00	29	<i>Fagara hiemalis</i>	0,09
<i>Solanum</i> sp.	0,00	30	<i>Solanum</i> sp.	0,09

Cuadro N° 6 : Comparación entre IVI % e IVIA % en la zona intervenida.

Espece	IVI %	Ran.	Espece	IVIA %
<i>Cupania vernalis</i>	17,97	1	<i>Cupania vernalis</i>	19,06
<i>Celtis iguanea</i>	12,51	2	<i>Nectandra megapotamica</i>	12,72
<i>Nectandra megapotamica</i>	12,01	3	<i>Celtis iguanea</i>	11,43
<i>Myrcianthes pungens</i>	8,52	4	<i>Myrcianthes pungens</i>	9,61
<i>Ocotea acutifolia</i>	7,96	5	<i>Ocotea acutifolia</i>	7,13
<i>Cestrum</i> sp.	4,92	6	<i>Allophyllus edulis</i>	4,20
<i>Luehea divaricata</i>	4,70	7	<i>Cestrum</i> sp.	3,97
<i>Allophyllus edulis</i>	3,15	8	<i>Luehea divaricata</i>	3,61
<i>Fagara hiemalis</i>	3,05	9	<i>Sebastiania klotzschiana</i>	2,84
<i>Sebastiania klotzschiana</i>	3,02	10	<i>Schaefferia argentinensis</i>	2,81
<i>Eugenia uniflora</i>	2,04	11	<i>Fagara hiemalis</i>	2,71
<i>Schaefferia argentinensis</i>	1,96	12	<i>Eugenia uniflora</i>	2,57
<i>Citharexylon montevidense</i>	1,95	13	<i>Cinnamomum</i> spp.	2,02
<i>Blepharocalyx tweediei</i>	1,64	14	<i>Blepharocalyx tweediei</i>	1,90
<i>Rapanea ferruginea</i>	1,63	15	<i>Citharexylon montevidense</i>	1,86
<i>Cinnamomum</i> spp.	1,60	16	<i>Calliandra tweedii</i>	1,57
<i>Calliandra tweedii</i>	1,36	17	<i>Rapanea ferruginea</i>	1,23
<i>Phytolacca dioica</i>	1,32	18	<i>Phytolacca dioica</i>	1,06
<i>Ruprechtia laxiflora</i>	1,31	19	<i>Ruprechtia laxiflora</i>	0,99
<i>Manhiot flabellifolia</i>	1,12	20	<i>Styrax leprosum</i>	0,89
<i>Styrax leprosum</i>	1,04	21	<i>Manhiot flabellifolia</i>	0,84
<i>Solanum</i> sp.	0,83	22	<i>Myrrhinium loranthoides</i>	0,78
<i>Myrrhinium loranthoides</i>	0,83	23	Desconocidos	0,65
<i>Pouteria salicifolia</i>	0,81	24	<i>Solanum</i> sp.	0,62
<i>Citronella paniculata</i>	0,75	25	<i>Pouteria salicifolia</i>	0,61
Desconocidos	0,62	26	<i>Citronella paniculata</i>	0,54
<i>Scutia buxifolia</i>	0,48	27	<i>Scutia buxifolia</i>	0,41
<i>Celtis spinosa</i>	0,41	28	<i>Arecastrum romanzoffianum</i>	0,35
<i>Quillaja brasiliensis</i>	0,31	29	<i>Celtis spinosa</i>	0,31
<i>Lithraea molleoides</i>	0,16	30	<i>Quillaja brasiliensis</i>	0,23
<i>Arecastrum romanzoffianum</i>	0,00	31	<i>Lithraea molleoides</i>	0,23
Lauraceas	0,00	32	Lauraceas	0,21
<i>Ocotea puberula</i>	0,00	33	<i>Ocotea puberula</i>	0,21