

## EVALUACIÓN DEL ESTADO SUCESIONAL DE UN BOSQUE SUBTROPICAL DE QUEBRADAS EN EL NORTE DE URUGUAY

Iván A. Grela<sup>1</sup>

Recebido em 17/12/01. Aceito em 5/11/2002

**RESUMO** – (Avaliação do estágio sucessional de uma floresta subtropical de “quebrada” na região norte do Uruguai). O objetivo do trabalho foi determinar o estado sucessional de uma floresta subtropical logo após esta ter sido explorada seletivamente com fins madeireiros. Comparou-se a estrutura atual da vegetação com a estrutura de uma zona testemunha contígua. A comparação foi feita com base nos seguintes parâmetros fitossociológicos: dominância, abundância (densidade), frequência e índice do valor de importância. O número de espécies encontradas foi de 30 na zona em sucessão e 24 na zona testemunha, o índice de similaridade de Czekanowski entre as duas foi igual a 0,83. Das dez espécies mais importantes de cada zona, sete são comuns e possuem valor de importância similar. Da análise conclui-se que a comunidade estudada possui o potencial para se regenerar e retornar ao estado de evolução anterior à perturbação.

**Palavras-chave** – Uruguai, sucessão natural, fitossociologia, valor de importância, exploração seletiva de floresta

**RESUMEN** – (Evaluación del estado sucesional de un bosque subtropical de quebradas en el norte de Uruguay). Con el objetivo de determinar el estado sucesional de una formación forestal subtropical luego de haber sido explotada selectivamente con fines madereros, se comparó la estructura actual de la misma con la de una zona contigua que no fue explotada y que se tomó como testigo. Para la comparación se tuvieron en cuenta los siguientes parámetros fitosociológicos: dominancia, abundancia (densidad), frecuencia e índice de valor de importancia. El número especies detectadas fue treinta en la zona en sucesión y veinticuatro en la testigo, y el índice de similitud de Czekanowski entre ambas de 0.83. De las diez especies más importantes en cada zona, siete son compartidas y poseen valores de importancia similares. De acuerdo a los diferentes análisis efectuados se concluye que la comunidad estudiada cuenta con el potencial para regenerarse y retornar a su estado de evolución anterior.

**Palabras clave** – Uruguay, sucesión natural, fitosociología, valor de importancia, explotación selectiva de bosque

### Introducción

En el Uruguay la vegetación arbórea ocupa alrededor del 3 % de su superficie, con un total de 224 especies arbóreas y

arborescentes (Lombardo 1964), aunque de acuerdo a estudios más recientes, esta cifra supera las 250 considerando también las especies leñosas arbustivas (Marchesi com. pers.).

<sup>1</sup> Departamento de Producción Forestal y Tecnología de la Madera, Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Av. Garzón 780, Montevideo, Uruguay, CP:12.900 (iagrela@adinet.com.uy)

Las formaciones arbóreas se encuentran prácticamente en todo el territorio, principalmente en los márgenes de los numerosos cursos de agua (bosques ribereños o de galería), en las laderas rocosas de las zonas escarpadas (serranías), en las planicies adyacentes al río Uruguay (“algarrobales” y “blaqueales”) y en las abruptas depresiones formadas en el límite oriental de las coladas basálticas, conocidas en la terminología vernácula como “quebradas” que tienen lugar en el norte y noreste del país.

En estas últimas existe un tipo muy particular de vegetación arbórea de características subtropicales, con una mayor diversidad de especies y formas de vida en comparación con otras formaciones arbóreas del país.

Estos bosques se constituyen en una interesante vía de entrada de elementos florísticos típicos de la provincia fitogeográfica Paranense (Cabrera e Willink 1973; Chebataroff 1960), hecho que también se observa en la vegetación del río Uruguay. Por otra parte son las zonas que han conservado mejor sus características originales debido a la mayor dificultad de acceso (Brussa *et al.* 1993).

En otras zonas del país, en particular al sur del río Negro, la vegetación leñosa ha sido explotada en forma muy intensa e indiscriminada en épocas de crisis energética. Sin embargo, excepto en las situaciones en que se introdujo definitivamente un nuevo uso de la tierra (como la ganadería y la agricultura), las mismas se han regenerado, recuperando el área que ocupaban previamente.

En Uruguay existen muy escasos (prácticamente nulos) antecedentes que permitan comparar las características actuales de las comunidades forestales con la situación original en cuanto a composición florística, importancia relativa de las diferentes especies, comportamiento de la regeneración natural, etc. Tampoco existen estudios relacionados con la dinámica de éstas comunidades tanto en su

condición natural como bajo manejo silvícola. En algunos casos se ha realizado estudios de la fitosociología de comunidades forestales que servirán de base para futuras comparaciones (Berterreche *et al.* 1991; Bonifacino *et al.* 1998; Brussa *et al.* 1993; Firpo *et al.* 1997). Por otra parte, en Uruguay no se han realizado experiencias de restauración de bosques nativos ni investigaciones serias sobre el comportamiento de los mismos cuando se encuentran sometidos a perturbaciones (Brussa *et al.* 1993).

Con el objetivo de evaluar el estado de la sucesión de una selva de quebrada ubicada en el Departamento de Rivera luego de haber sido talada en forma selectiva, se evaluaron dos sectores contiguos de la misma, uno que fue sometido a la intervención mencionada, y otro que mantuvo las características originales que fue tomado como testigo.

## Material y métodos

Área de estudio - abarca un sector de 5ha ubicado en las nacientes del río Lunarejo (Departamento de Rivera), el que forma parte del sistema denominado “frente de cuesta basáltica”, es decir el límite oriental de las extensas coladas basálticas que cubren parte del Uruguay y el sur de Brasil, en la zona de contacto con las formaciones de areniscas triásicas y jurásicas (Fig. 1). Las coordenadas geográficas del punto central son 31°09'S y 55°48'W. El terreno es escarpado con abruptas depresiones (quebradas) actualmente ocupadas por el tipo de vegetación mencionado.

Parte de esta zona fue explotada en una sola oportunidad con fines madereros 13 años antes de la realización del presente trabajo. Se realizó un tala selectiva de las especies más valiosas como *Luehea divaricata*, *Ocotea acutifolia*, y *Nectandra megapotamica* principalmente. Esta actividad provocó una perturbación importante debido a la alta remoción de biomasa, pero en área relativamente pequeña.



Figura 1. Ubicación del área de estudio.

La actividad maderera fue abandonada antes de completar el área prevista, quedando inalterada parte de la misma (la que se utilizó como testigo para comparar la evolución de la comunidad). Esto provocó el rápido inicio de una sucesión que llevó a la cobertura total del dosel arbóreo en poco tiempo. No obstante la regeneración de la cubierta arbórea, es necesario determinar si la misma posee características similares a la original o no.

Muestreo - el relevamiento de las especies arbóreas se realizó en cinco parcelas de 500m<sup>2</sup> (20 × 25m) en cada uno de los dos sitios. Estas parcelas se dividieron en subparcelas de 100m<sup>2</sup> a los efectos de la determinación de los valores de frecuencia. En estas parcelas se contaron todos los ejemplares con más de 3m de altura y más de 3cm de diámetro a la altura del pecho (DAP). Los individuos rebrotados a una altura menor a 1.3m se contaron como uno a los efectos de la abundancia (densidad) y se midieron los

diámetros de todos los rebrotes para el cálculo de la dominancia. La regeneración natural se estudió mediante 25 parcelas de 1m<sup>2</sup> en cada zona, considerándose como tal a todos los ejemplares que no cumplen las características mencionadas anteriormente.

El reconocimiento de las especies se efectuó en el área de estudio, exceptuando algunos casos dudosos en los que se recolectaron muestras para ser determinadas en el laboratorio. Las mismas se incorporaron a la colección del Herbario Bernardo Rosengurtt de la Facultad de Agronomía (MVFA).

Los parámetros utilizados para caracterizar los sitios fueron los siguientes (Curtis 1950; Curtis y McIntosh 1951; Finol 1971; Kent y Coker 1994; Matteuci y Colma 1982; Mueller-Dombois y Ellenberg 1974):

$$\text{Dominancia (D): } D_i = \text{Ab}_i / S \text{ (m}^2/\text{ha)}$$

$$\text{DR}_i = (D_i / \sum_{i=1..n} D_i) * 100$$

Ab = sección del fuste a 1.3m de altura (m<sup>2</sup>)  
 DR = dominancia (densidad) relativa de la especie i respecto de la dominancia total de la comunidad

i = especies de la comunidad, 1...n  
 S = superficie (ha)

$$\text{Abundancia}^2 \text{ (A): } A_i = N_i / S$$

$$\text{AR}_i = (A_i / \sum_{i=1..n} A_i) * 100$$

AR = abundancia relativa de la especie i respecto a la abundancia total

Ni = número de individuos de la especie i  
 S = superficie (ha)

i = especies de la comunidad, 1...n

$$\text{Frecuencia (F): } F_i = P_i / \text{NP}$$

$$\text{FR}_i = (F_i / \sum_{i=1..n} F_i) * 100$$

FR = frecuencia relativa de la especie i respecto a la frecuencia total

Pi = N. de parcelas en que aparece la especie i  
 NP = N. total de parcelas

i = especies de la comunidad, 1...n

<sup>2</sup> En la literatura brasilera este parámetro se conoce como Densidad

Índice de valor de importancia

$$(IVI): IVI_i = A_i \% + D_i \% + F_i \%$$

$$IVIR_i = IVI_i / 3$$

$i$  = especies de la comunidad, 1...n

Regeneración Natural (RN):

Para el cálculo de este parámetro se tomaron como plántulas aquellos ejemplares inferiores a 3m de altura y/o con DAP menor a 3cm. Se calcularon los parámetros abundancia y frecuencia, el parámetro RN como la suma de ambos y  $RNR_i$  como el porcentaje de RN de cada especie de la comunidad respecto del total.

Ambas zonas se compararon en base al índice de similitud cualitativo de Czekanowski (Wolda, 1981), conocido también como índice de Sørensen o de Dice definido como:

$$\text{Índice de similitud } (IS_c) = 2c / (a + b)$$

$a$  = N. de especies de la zona 1

$b$  = N. de especies de la zona 2

$c$  = N. de especies en común

## Resultados y discusión

El número de especies con individuos adultos fue de 29 y 30 en la zona en sucesión y testigo respectivamente (Tab. 1, 2 y 3) y el  $IS_c$  entre ambas fue de 0.84, es decir que presentan una alta similitud florística.

La composición florística y estructura fitosociológica de ambas comunidades son a su vez similares a las obtenidas por Brussa *et al.* (1993) y Bonifacino *et al.* (1998) en bosques pertenecientes al mismo sistema de quebradas. Los valores del  $IS_c$  con respecto a esas comunidades es de 0.78 y 0.90 respectivamente cuando se considera el testigo, y de 0.79 y 0.73 respectivamente al considerar la zona en sucesión, teniendo en cuenta exclusivamente las especies con ejemplares adultos.

Las tablas 2 y 3 muestran *grosso modo* que la zona en sucesión presenta una estructura similar a la zona testigo, ya que comparten 3 de las 5 especies más importantes (es decir las que acumulan el 60 % del IVI).

Tomando en cuenta las diez especies más importantes en cada caso (86.6 y 77.8 % del IVI respectivamente) las especies en común son siete. A su vez los valores del IVIR de estas especies comunes son similares y siempre en el mismo orden de magnitud.

Es notorio sin embargo el aumento en la importancia de *Celtis iguanaea*, *Cestrum parquii*, y *Zanthoxylum hiemale* en las zonas en regeneración, pasando de valores de IVIR de 2.12, 0.86 y 0 a 12.48, 4.89 y 3.03 respectivamente. *Celtis iguanaea* es una especie apoyante y trepadora que habitualmente forma parte de estos bosques aunque raramente en forma tan importante como se observa en este caso, donde ha actuado como especie pionera. El caso contrario es el de *Ocotea pulchella* que decreció notoriamente, pasando de 7.21 a 1.6 del IVIR.

Debido a que el IVIR puede ocultar diferencias importantes entre las comunidades por el hecho de utilizar porcentajes, se analizaron algunos de los parámetros en forma absoluta. La tabla 4 muestra los valores de abundancia y dominancia respectivamente y los mismos reflejan una situación inversa para cada situación y cada parámetro.

Mientras que la dominancia total pasa de 50.06m<sup>2</sup>/ha en la zona testigo a 30.25m<sup>2</sup>/ha en la regeneración, la abundancia pasa de 2.036 individuos/ha a 4.364 individuos/ha es decir que en la zona en regeneración existen más individuos pero de mucho menor tamaño (más jóvenes). En este sentido hay comportamientos diferenciales según las especies. *Ocotea acutifolia* mostró la particularidad de un aumento ambos parámetros, explicado quizás por el éxito de las plántulas para establecerse luego de la perturbación y obtener rápidos incrementos diamétricos, aunque en general las especies que fueron utilizadas comercialmente para la producción de madera (*Luehea divaricata*, *Nectandra megapotamica* y *Ocotea pulchella*) tuvieron una fuerte disminución de la dominancia, aún cuando se dio un aumento en la abundancia.

Tabla 1. Lista de especies arbóreas detectadas en el bosque de quebradas del río Lunarejo, Departamento de Rivera.

Familia/Especie
ANACARDIACEAE
<i>Lithraea molleoides</i> Engl.
ARECACEAE
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman
CELASTRACEAE
<i>Schaefferia argentinensis</i> Speg.
ERYTHROXYLACEAE
<i>Erythroxylum myrsinites</i> A. St-Hil.
EUPHORBIACEAE
<i>Manihot grahamii</i> Hook.
<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.
<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) L.B.Sm. & Downs
FABACEAE
<i>Calliandra tweediei</i> Benth.
ICACINACEAE
<i>Citronella paniculata</i> (Mart.) Howard
LAURACEAE
<i>Nectandra megapotamica</i> Mez
<i>Ocotea acutifolia</i> Mez
<i>Ocotea puberula</i> Mez
<i>Ocotea pulchella</i> Mart.
MYRSINACEAE
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.
MYRTACEAE
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (H.B.K.) Berg
<i>Eugenia uniflora</i> L.
<i>Myrcianthes pungens</i> (Berg) Legrand
<i>Myrrhinium atropurpureum</i> var. <i>octandrum</i> Benth.
PHYTOLACCACEAE
<i>Phytolacca dioica</i> L.
POLYGONACEAE
<i>Ruprechtia laxiflora</i> Meisn.
RHAMNACEAE
<i>Scutia buxifolia</i> Reissek
ROSACEAE
<i>Quillaja brasiliensis</i> Mart.
RUTACEAE
<i>Zanthoxylum hiemale</i> A. St-Hil.
SAPINDACEAE
<i>Allophylus edulis</i> (A. St-Hil.) Radlk.
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.
SAPOTACEAE
<i>Pouteria salicifolia</i> (Spreng.) Radlk.
SOLANACEAE
<i>Cestrum parquii</i> L'Her.
<i>Solanum sanctae-catharinae</i> Dunal

Tabla 1. (continuación)

Familia/Especie
STYRACEAE
<i>Styrax leprosus</i> Hook. & Arn.
TILIACEAE
<i>Luehea divaricata</i> Mart.
ULMACEAE
<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.
<i>Celtis tala</i> Gillies ex Planch.
VERBENACEAE
<i>Citharexylum montevidense</i> (Spreng.) Moldenke

Los valores obtenidos para las restantes especies siguen en líneas generales este mismo patrón, lo cual además está indicando que el restablecimiento de la cobertura forestal se da a través de nuevos individuos lo que seguramente permitirá la regeneración de un bosque predominantemente fustal (primario), y no como sucede en gran parte de los bosques del país, en los que la regeneración predominante es a través del rebrote de las cepas cortadas, originando formaciones predominantemente tallares (Carrere 1990a y 1990b).

Sin embargo el análisis de la distribución del número de individuos por clases diamétricas de seis de las especies más importantes comunes a ambas zonas muestra diferencias en la situación de cada una. *Cupania vernalis* y *Nectandra megapotamica* presentan una distribución similar entre ambas situaciones, con un mayor número de individuos en las clases menores aunque es notorio el aumento de éstos en la zona en regeneración (Fig. 2, A y D respectivamente).

*Ocotea acutifolia* (Fig. 2 C) tiene un comportamiento diferente, con muy pocos ejemplares en la zona testigo (generalmente sobremaduros y atacados por hongos de la podredumbre de la madera). La tala parecería haber revertido en parte esta situación con un aumento notorio de los ejemplares jóvenes. La perturbación parecería haber favorecido también a *Allophylus edulis* y *Luehea divaricata*

continua

Tabla 2. Parámetros fitosociológicos del bosque de quebradas en sucesión del río Lunarejo, Rivera. AR= abundancia (densidad) relativa; DR= dominancia relativa; FR= Frecuencia relativa; IVIR= índice de valor de importancia relativo; RNR= regeneración natural relativa.

Especie	AR	DR	FR	IVIR	RNR
<i>Cupania vernalis</i>	23,56	21,75	8,62	17,97	22,18
<i>Celtis iguanea</i>	25,30	4,20	7,93	12,48	8,17
<i>Nectandra megapotamica</i>	15,67	11,37	8,62	11,89	14,96
<i>Myrcianthes pungens</i>	3,76	15,18	6,55	8,50	12,85
<i>Ocotea acutifolia</i>	3,57	14,03	6,21	7,94	4,64
<i>Cestrum parquii</i>	5,68	2,44	6,55	4,89	1,14
<i>Luehea divaricata</i>	3,85	6,26	4,48	4,86	0,54
<i>Allophylus edulis</i>	1,37	4,60	3,10	3,03	7,69
<i>Zanthoxylum hiemale</i>	2,38	2,23	4,48	3,03	1,69
<i>Sebastiania commersoniana</i>	1,92	2,65	4,48	3,02	2,23
<i>Eugenia uniflora</i>	1,47	1,14	4,48	2,36	3,12
<i>Schaefferia argentinensis</i>	1,47	1,28	3,10	1,95	5,35
<i>Citharexylum montevidense</i>	1,47	0,90	3,45	1,94	1,58
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	1,19	0,60	3,45	1,75	2,27
<i>Myrsine coriacea</i>	1,10	1,36	2,41	1,63	0,00
<i>Ocotea pulchella</i>	1,10	1,00	2,76	1,62	3,18
<i>Calliandra tweediei</i>	1,01	0,29	2,76	1,35	2,18
<i>Phytolacca dioica</i>	0,09	3,52	0,34	1,32	0,00
<i>Ruprechtia laxiflora</i>	0,09	0,02	3,79	1,30	0,00
<i>Manihot grahamii</i>	0,64	0,63	2,07	1,11	0,00
<i>Styrax leprosus</i>	0,82	0,19	2,07	1,03	0,45
<i>Solanum sanctae-catharinae</i>	0,46	0,28	1,72	0,82	0,64
<i>Myrrhinium atropurpureum</i> var. <i>octandrum</i>	0,64	0,09	1,72	0,82	0,00
<i>Pouteria salicifolia</i>	0,18	1,56	0,69	0,81	0,00
<i>Citronella paniculata</i>	0,18	1,38	0,69	0,75	0,00
Sin determinar	0,37	0,08	1,38	0,61	3,40
<i>Celtis tala</i>	0,09	0,79	0,34	0,41	0,00
<i>Scutia buxifolia</i>	0,27	0,12	0,69	0,36	0,45
<i>Quillaja brasiliensis</i>	0,18	0,04	0,69	0,31	0,00
<i>Lithrea molleoides</i>	0,09	0,03	0,34	0,15	0,45
<i>Ocotea puberula</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,84

(Fig. 2, B y E respectivamente) en los que se observa un notorio aumento de las clases de menor diámetro cuando en la situación original la distribución era uniforme entre las clases. *Myrcianthes pungens* (Fig. 2 F) tiene un comportamiento muy parecido en cuanto a la distribución de las clases diamétricas, aunque contrariamente a las especies anteriores con menor número de individuos en la zona en regeneración.

En todos estos casos se ha observado un aumento de las clases de menor diámetro, lo que

resulta auspicioso para el futuro de la comunidad ya que esto permitiría la reposición de los árboles que fueron talados o que actualmente están sobremaduros. Por otra parte se observan problemas en algunas especies en la zona sin tala, con muy pocos ejemplares jóvenes.

Finalmente en la distribución del parámetro RNR calculado para las plántulas no se detectan grandes diferencias entre las dos situaciones estudiadas. Esta distribución es semejante a la del IVIR correspondiente a cada caso, lo que refuerza lo afirmado en el párrafo anterior.

Tabla 3. Parámetros fitosociológicos del bosque de quebradas del río Lunarejo, Rivera, zona testigo. AR= abundancia (densidad) relativa; DR= dominancia relativa; FR= Frecuencia relativa; IVIR= índice de valor de importancia relativo; RNR= regeneración natural relativa.

Especie	AR	DR	FR	IVIR	RNR
<i>Myrcianthes pungens</i>	19,45	19,51	14,79	17,92	8,77
<i>Nectandra megapotamica</i>	24,56	16,01	12,43	17,66	16,15
<i>Cupania vernalis</i>	25,34	6,92	14,79	15,69	21,60
<i>Ocotea pulchella</i>	3,14	12,41	6,51	7,35	5,93
<i>Luehea divaricata</i>	1,77	13,55	3,55	6,29	0,37
<i>Schaefferia argentesis</i>	7,47	2,42	8,88	6,25	3,18
<i>Sebastiania commersoniana</i>	3,14	3,04	8,28	4,82	3,06
<i>Ocotea acutifolia</i>	0,79	10,76	1,18	4,24	1,51
<i>Pouteria salicifolia</i>	1,18	5,64	2,96	3,26	0,68
<i>Allophylus edulis</i>	2,16	2,88	4,14	3,06	8,27
<i>Eugenia uniflora</i>	2,36	0,49	5,33	2,73	3,08
<i>Celtis iguanea</i>	2,95	1,05	2,37	2,12	5,13
<i>Calliandra tweediei</i>	1,38	0,08	4,14	1,87	3,18
<i>Citharexylum montevidensis</i>	0,39	1,73	1,18	1,10	0,37
<i>Myrsine coriacea</i>	0,59	1,47	1,18	1,08	1,05
<i>Cestrum parquii</i>	0,79	0,61	1,18	0,86	0,37
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	0,39	0,91	1,18	0,83	3,56
<i>Scutia buxifolia</i>	0,59	0,05	1,78	0,80	1,05
<i>Citronella paniculata</i>	0,39	0,03	1,18	0,54	1,41
Sin determinar	0,20	0,36	0,59	0,38	0,34
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	0,39	0,05	0,59	0,35	3,28
<i>Myrrhinium atropurpureum</i> var. <i>octandrum</i>	0,20	0,01	0,59	0,27	0,88
<i>Ocotea puberula</i>	0,20	0,01	0,59	0,27	4,01
<i>Styrax leprosus</i>	0,20	0,01	0,59	0,26	0,00
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,98
<i>Quillaja brasiliensis</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,68
<i>Erythroxylum myrsinites</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,37
<i>Zanthoxylum hiemale</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,37
<i>Solanum sanctae-catharinae</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,37

Dada la importante regeneración natural que se ha constatado en la zona perturbada surge la necesidad de efectuar nuevo estudio respecto del comportamiento de la misma en toda la comunidad y para cada especie en particular.

Conclusiones - la utilización del parámetro IVIR muestra que no existen grandes diferencias en cuanto a las estructuras de las dos comunidades generadas luego de la tala. Las especies de mayor peso ecológico son *Cupania vernalis*, *Nectandra megapotamica*, *Celtis iguanea*, *Myrcianthes pungens* y *Ocotea acutifolia* en la zona en regeneración; y *Nectandra megapotamica*, *Cupania vernalis*,

*Myrcianthes pungens*, *Ocotea pulchella*, y *Schaefferia argentesis* en la zona testigo.

La principal diferencia la presentan *Celtis iguanea*, *Cestrum parquii* y *Zanthoxylum hiemale*, quienes aumentan en forma notoria su importancia en la zona en regeneración, las restantes especies nombradas en el párrafo anterior presentan pesos ecológicos similares en cada situación.

El análisis de los valores absolutos de los parámetros dominancia y abundancia sí permite diferenciar claramente las dos situaciones ya que mientras que la dominancia total es aproximadamente un 60 % mayor en la situación

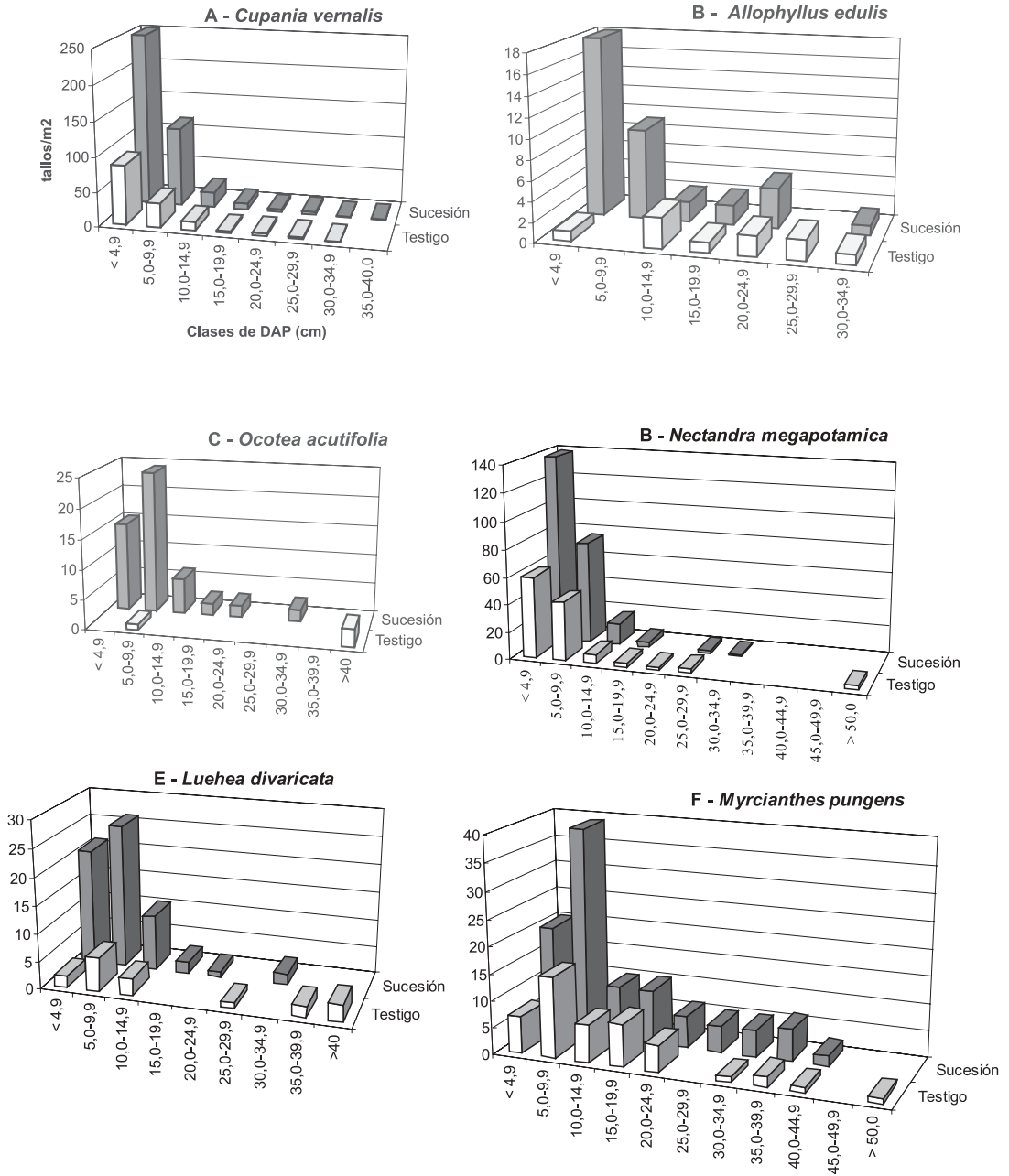


Figura 2. Distribución del número de tallos por clases diamétricas de las especies más importantes comunes a las zonas testigo y sucesión.



Tabla 4. Valores absolutos de los parámetros abundancia ( $A_{abs}$ ) y dominancia ( $D_{abs}$ ) para las dos zonas estudiadas del bosque de quebradas del río Lunarejo, Rivera.  $A_{abs} = N$ . individuos/ha;  $D_{abs} = m^2/ha$ .

Especie	Zona testigo		Zona en sucesión	
	$A_{abs}$	$D_{abs}$	$A_{abs}$	$D_{abs}$
<i>Allophyllus edulis</i>	44	1,2132	60	1,39
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	8	0,0076	52	0,1808
<i>Calliandra tweediei</i>	28	0,0364	44	0,0864
<i>Celtis iguanaea</i>	60	0,4536	1104	1,268
<i>Celtis tala</i>	–	–	4	0,2376
<i>Cestrum parquii</i>	16	0,3068	248	0,736
<i>Citharexylum montevidense</i>	8	0,7384	64	0,2728
<i>Citronella paniculata</i>	8	0,0156	8	0,418
<i>Cupania vernalis</i>	516	5,3876	1028	6,5688
<i>Eugenia uniflora</i>	48	0,2464	64	0,3432
<i>Lithrea molleoides</i>	–	–	4	0,008
<i>Luehea divaricata</i>	36	6,7852	168	1,8896
<i>Manihot grahamii</i>	–	–	28	0,1896
<i>Myrcianthes pungens</i>	396	2,4417	164	4,5848
<i>Myrrhimum atropurpureum</i> var. <i>octandrum</i>	4	0,0052	28	0,0284
<i>Myrsine coriacea</i>	12	0,5272	48	0,4116
<i>Nectandra megapotamica</i>	500	8,0132	684	3,4776
<i>Ocotea acutifolia</i>	16	1,4416	156	4,2384
<i>Ocotea puberula</i>	4	0,0048	–	–
<i>Ocotea pulchella</i>	64	6,2296	48	0,3024
<i>Phytolacca dioica</i>	–	–	4	1,064
<i>Pouteria salicifolia</i>	24	3,4656	8	0,47
<i>Quillaja brasiliensis</i>	–	–	8	0,0132
<i>Ruprechtia laxiflora</i>	–	–	4	0,0044
<i>Schaefferia argentinensis</i>	152	0,8672	64	0,3864
<i>Scutia buxifolia</i>	12	0,0228	12	0,0368
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	8	1,5208	–	–
<i>Sebastiania commersoniana</i>	64	2,8216	84	0,8
Sin determinar	4	0,178	16	0,0256
<i>Solanum sanctae-catharinae</i>	–	–	20	0,0848
<i>Styrax leprosus</i>	–	–	36	0,0584
<i>Zanthoxylum hiemale</i>	–	–	104	0,6736
Total	2036	50,058	4364	30,2492

original, la zona en regeneración presenta más del doble de individuos/ha. Esto equivale a decir que la zona en sucesión presenta más ejemplares de menor tamaño (más jóvenes), y que la disminución de la dominancia provocada por la tala no ha sido compensada por el gran incremento en la abundancia.

*Cupania vernalis*, *Nectandra megapotamica* y *Myrcianthes pungens* mostraron una distribución diamétrica similar en las dos situaciones, con un mayor número de

ejemplares jóvenes. Mientras las dos primeras aumentaron el número de individuos en la zona en regeneración, en la última disminuyó.

*Ocotea acutifolia*, *Allophyllus edulis* y *Luehea divaricata* no presentan distribuciones diamétricas adecuadas en la situación original, aunque en la zona en regeneración existe un aumento en las clases menores, en lo que parece en efecto positivo de la tala.

La regeneración natural, estudiada a través de la presencia de plántulas, presenta una

estructura muy similar en ambas situaciones.

En función de todo lo anterior, puede inferirse que bajo las circunstancias descritas (tipo de vegetación, ambiente, y tipo de perturbación) la comunidad estudiada presenta la capacidad de regenerarse en un estado similar al original. Evidentemente por tratarse de especies arbóreas el lapso transcurrido no permite sacar conclusiones definitivas, siendo necesario el seguimiento de las mismas. En particular surge la necesidad de establecer estudios más profundos sobre el comportamiento de la regeneración natural de las especies dominantes de la comunidad.

### Agradecimientos

El autor agradece muy especialmente a los Ings. Agrs. Carlos Brussa y Fernanda Romero por su dirección, orientación y participación en las actividades de campo; a la Ing. Agr. (M.Sc.) Ana González por su colaboración en la traducción; al Dr. Jorge Waechter y a dos revisores anónimos por su lectura crítica, sugerencias y correcciones efectuadas.

### Referencias bibliográficas

- Berterreche, A.; De los Campos, D.; García, R. 1991. **Estudio fitosociológico del Parque Nacional San Miguel, Departamento de Rocha**. Tesis Ing. Agr. Universidad de la República – Facultad de Agronomía, Montevideo, Uruguay.
- Bonifacino, M.; Cattaneo, M.; Profumo, L. 1998. **Caracterización fitosociológica de un bosque de quebrada sobre el arroyo del Potrero. Cuchilla Negra, Departamento de Rivera**. Tesis Ing. Agr. Facultad de Agronomía, Montevideo, Uruguay.
- Brussa, C.; Majó, B.; Sans, C.; Sorrentino, A. 1993. Estudio fitosociológico del monte nativo en las nacientes del arroyo Lunarejo, departamento de Rivera. **Boletín de Investigación** 38. 32 p.
- Cabrera, A. L. & Willink, A. 1973. **Biogeografía de América Latina**. Secretaría General de la Organización de Estados Americanos. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico, Departamento de Asuntos Científicos. Serie Biología 13, Washington D.C.
- Carrere, R. 1990a. **El bosque natural uruguayo: inventario y evolución del recurso**. CIEDUR, Serie Investigaciones N. 78.
- Carrere, R. 1990b. **El bosque natural uruguayo: utilización tradicional y usos alternativos**. CIEDUR, Serie Investigaciones N. 79.
- Chebataroff, J. 1960. **Tierra Uruguaya**. Talleres Don Bosco, Montevideo.
- Curtis, J. T. & McIntosh, R. P. 1950. The inter relation of certain analytic and synthetic phytosociological characters. **Ecology** 31: 434-455
- Curtis, J. T. 1951. An upland forest continuum in the prairie-forest border region of Wisconsin. **Ecology** 32: 476-496
- Finol, H. 1971. Nuevos parámetros a considerarse en el análisis estructural de las selvas vírgenes tropicales. **Revista Forestal Venezolana** 13(21): 29-42
- Firpo, G.; Muniz, W.; Pepe, N.; Piriz, A. 1997. **Estudio fitosociológico del monte nativo "Gruta de los Helechos"**. Departamento de Tacuarembó. Tesis Ing. Agr. Facultad de Agronomía, Montevideo, Uruguay.
- Kent, M. & Coker, P. 1994. **Vegetation description and analysis**. John Wiley and Sons Inc., Chichester.
- Lombardo, A. 1964. **Flora arbórea y arborecente del Uruguay**. 2ª. Concejo Municipal, Montevideo.
- Matteuci, S. D. & Colma, A. 1982. **Metodología para el estudio de la vegetación**. Secretaría General de la Organización de Estados Americanos. Serie de Biología 22, Washington, D.C.
- Mueller-Dombois, D. & Ellenberg, H. 1974. **Aims and methods of vegetation ecology**. John Wiley and Sons Ltd., New York.
- Wolda, H. 1981. Similarity indices, sample size and diversity. **Oecologia** 50: 296-302.