

Composición de las comunidades arbóreas de la Isla Martín García en relación a un gradiente ambiental

M.F. Arturi¹ y M.C. Juárez²

1. Laboratorio de Investigación de Sistemas Ecológicos y Ambientales (LISEA), Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales-Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Diagonal 113 Nro 469, 1900 La Plata, Argentina. 2. Departamento Científico de Etnografía, Sección de Ecología Biocultural, Museo de La Plata. Paseo del Bosque s/n, 1900, La Plata, Argentina

Resumen. *Se determinó la composición florística de los bosques de la Isla Martín García en un gradiente topográfico y de distancia al río. Se calcularon índices de valor de importancia por especie considerando individuos mayores de 10 cm de diámetro a la altura del pecho, mediante un método de distancia. Se utilizó una técnica de ordenamiento directo para evaluar la incidencia del nivel topográfico, la distancia al río y la textura del material superficial de los suelos sobre las variaciones de composición y se realizaron clasificaciones utilizando variables vegetacionales. Las tres variables ambientales se presentaron muy asociadas entre sí en el primer eje de ordenamiento que explicó el 65 % de la varianza de la matriz vegetal. Los sitios más altos fueron los más alejados del río y mostraron una menor probabilidad de inundación. Los sitios no inundables presentaron suelos con mayor proporción de arena pero el efecto de la textura no pudo discriminarse debido a la alta asociación con las restantes variables. La comparación de los sitios de la isla con otros bosques de la cuenca inferior del Plata mostró similitudes florísticas entre sitios ambientalmente semejantes. Los más altos de la isla se asemejaron a otros sitios no inundables como los talaes de Magdalena y los bosques de la porción más elevada de la ribera del Río Uruguay en el Parque Nacional El Palmar. Los sitios más cercanos al río en la isla, dominados por especies de origen paranense, resultaron semejantes a sitios de frecuente inundación como la selva marginal de Punta Lara y los bosques más bajos del Uruguay en El Palmar. Las posiciones topográficas intermedias de la isla y El Palmar presentaron una composición similar con especies compartidas con ambos extremos del gradiente.*

Abstract. *Species composition of Martín García Island forests was studied in relation to a topographic gradient and the distance to the river. An index of species abundance was calculated on the basis of all individuals with diameter equal to or greater than 10 cm, using a sampling method based on distance measures. A direct ordination determined the importance of topographic level; distance to the river, and top soil texture as explanatory variables of species variations. A cluster analysis was performed to obtain groups of sites with similar composition. All environmental variables were mutually related and associated to the first ordination axis which explained 65% of vegetation heterogeneity. Flooding probability decreased with coast distance because higher sites were farther away from the river. Higher sites had higher sand contents than lower sites, but texture effect was not discriminated due to the high degree of correlation among environmental variables. There were floristic similitudes among the island and other environmentally similar forests of the lower basin of the Río de la Plata. The highest forests of the island were similar to other unfooded sites near the Uruguay river (El Palmar National Park) and Río de la Plata (talaes de Magdalena). The lowest sites, with high flooding frequency, shared many species with subtropical humid forests (selva paranense) and were similar to the lowest sites near the Uruguay river (El Palmar) and Río de la Plata (selva marginal de Punta Lara). Intermediate topographic positions at the island showed similar composition to equivalent sites at Uruguay river and shared species with both ends of the gradient.*

Introducción

Las comunidades boscosas ribereñas del NE de Argentina están conformadas por especies de origen parense y chaqueño (Cabrera 1976, Morello y Adámoli 1968, Dascanio y Ricci 1988, Adámoli *et al.* 1990, Placci 1995). Estos bosques alcanzan el límite austral de distribución en las costas del Río de la Plata y sus variaciones de composición han sido relacionadas con gradientes climáticos y diferencias edáfico-topográficas (Cabrera 1976, Morello y Adámoli 1968, Placci 1995) y con la incidencia del régimen hidrológico (Reboratti *et al.* 1987, Adámoli *et al.* 1990, Dascanio *et al.* 1994, Placci 1995). Los bosques de la La Isla Martín García (IMG) presentan afinidades florísticas con las selvas marginales de los ríos Paraná y Uruguay y con bosques del espinal (Cabrera 1976, Lahitte y Hurrell 1994). La IMG presenta variaciones de nivel topográfico que van de 0 a 25 msnm (Ravizza 1984). Por otra parte los diferentes eventos sedimentarios han determinado la existencia de depósitos de diferentes texturas (Ravizza 1984, González y Ravizza 1987). La combinación de estas características podría incidir sobre la disponibilidad hídrica y determinar las variaciones de composición de las formaciones boscosas de la IMG. El objetivo de este trabajo es analizar la incidencia del nivel topográfico, distancia al río y textura del sustrato en la composición específica de diferentes parches de bosque. Se compararon los resultados obtenidos con la composición de otros bosques semejantes de la cuenca inferior del Río de la Plata.

Materiales y Métodos

La isla Martín García está localizada en el Río de La Plata superior a 34°11'S, 58°15'0 y su superficie es de aproximadamente 180 ha. La vegetación ha sufrido una fuerte modificación debido a la alta densidad de población humana durante la primera mitad de este siglo. En consecuencia los bosques presentan diferentes grados de fragmentación constituyendo porciones de tamaños variables.

Se muestrearon catorce sitios de bosque utilizando el método de los cuartos (Cottam y Curtis 1956) abarcando un gradiente topográfico y de distancia al río (Tabla 1). Los sitios se seleccionaron de tal manera que se pudiera obtener una distribución balanceada en distintas posiciones del gradiente, de sitios con bajo nivel de disturbio por actividades humanas en el pasado reciente. Esta condición se determinó en base a la ausencia de tocones y árboles rebrotados de cepa y sobre la base de fotografías aéreas. De esta manera se seleccionaron situaciones que no fueron modificadas en el presente siglo. En cada sitio se establecieron entre 8 y 10 puntos registrando la especie, distancia al punto y el diámetro a la altura del pecho (DAP) de los individuos mayores de 10 cm de DAP. A partir de estos datos se calculó la densidad (ind/ha), área basal (m²/ha), frecuencia relativa (%) e Índice de Valor de Importancia (I.V.I.) (densidad relativa + área basal relativa + frecuencia relativa), (Cottam y McIntosh 1950), para cada especie en cada sitio. En la nomenclatura botánica se siguió a Cabrera y Zardini (1978). Para cada lugar muestreado se determinó la distancia al río medida a campo con cinta métrica, el nivel topográfico y la textura del material superficial del suelo. El nivel topográfico se determinó a partir del mapa publicado por Ravizza (1984). El valor utilizado fue el de la isolínea más cercana al sitio. Cuando el sitio se halló en el punto medio entre dos líneas se utilizó el valor medio de las dos cotas. Para la textura se obtuvieron muestras compuestas de cinco extracciones de suelo de 0 a 20 cm de profundidad y se realizaron determinaciones al tacto.

Con los valores de I.V.I. se realizó un ordenamiento directo mediante la técnica de Análisis de Correspondencia Canónica (ter Braak 1987). Como variables ambientales se utilizaron la distancia al río, el nivel topográfico y la textura del material superficial del suelo. Se asignó un código numérico a cada clase textural a fin de poder utilizar esta variable en el ordenamiento. La clase con mayor contenido de arcilla recibió el menor valor (1) y la clase con menor contenido de esa fracción recibió el valor más alto (5). El porcentaje de varianza correspondiente a las variables ambientales y espaciales se calculó siguiendo a Borcard *et al.* (1992) y Okland y Eilertsen (1994). Las correlaciones entre los ejes del ordenamiento y las variables ambientales se calcularon mediante el coeficiente de correlación lineal de Pearson (ter Braak 1993).

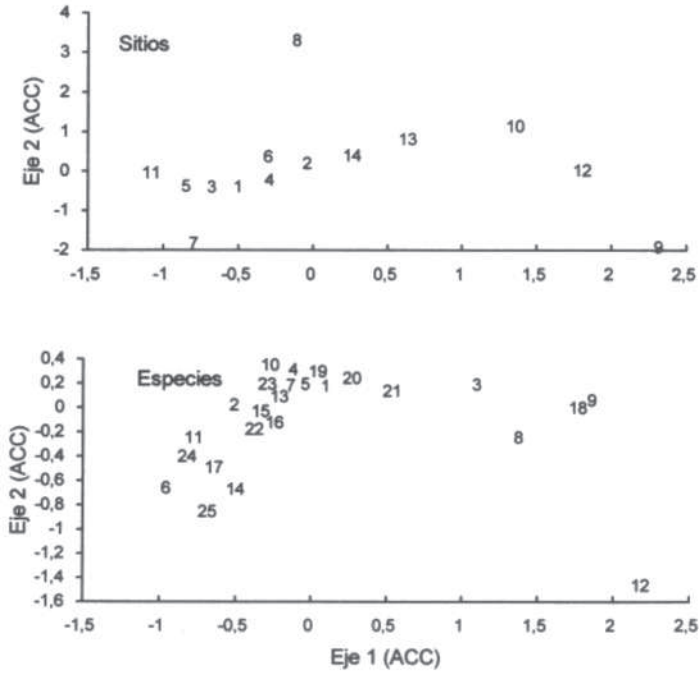


Figura 1. Distribución de sitios y especies en relación a los dos primeros ejes del Análisis de Correspondencia Canónica. Los nombres de las especies se corresponden con los números de la Tabla 1.
Figure 1. Samples and species distribution for first and second axes of Canonical Correspondence Analysis.

Los sitios fueron clasificados mediante una técnica aglomerativa (método de Ward) utilizando los valores de I.V.I. por especie y con la distancia Euclidiana (Digby y Kempton 1987, Jongman *et al.* 1993) como medida de disimilitud. Mediante el mismo método aglomerativo se clasificaron los sitios muestreados en la IMG con bosques del Parque Nacional El Palmar, la selva marginal de Punta Lara y los talarés de Magdalena. Esta clasificación se realizó con datos presencia ausencia por especie por lo que se utilizó el porcentaje de desacuerdo como medida de distancia (Digby y Kempton 1987). Los datos fueron obtenidos con metodologías diferentes y distinta intensidad de muestreo en cada sitio: 10 parcelas por el método del prisma en Punta Lara, tres parcelas de 1000 m² en Magdalena y cinco parcelas de 100 m² en cada una de las situaciones de El Palmar.

Resultados

Las variables ambientales explicaron un 65% de la varianza de la matriz vegetacional y un 63 cuando se utilizó la posición de los sitios como covariable. Las diferencias de posición por sí solas explicaron un 13% de la varianza. El primer eje de ordenamiento expresó el 80% de la relación especies-variables ambientales. El primer eje presentó una correlación de 0.99 con el nivel topográfico, 0.79 con la distancia al río y 0.73 con la textura. La correlación de las tres variables ambientales con el primer eje reflejó una alta asociación entre ellas. Los sitios ubicados hacia el extremo positivo del primer eje presentaron nivel topográfico elevado, estuvieron alejados del río y presentaron clases texturales más gruesas que los ubicados hacia el extremo negativo (Fig. 1). El segundo eje explicó menos del 10 % de la relación especies-ambiente.

Tabla 1. Intensidad de muestreo (N° de Puntos) y características ambientales de los sitios muestreados. Se indican los grupos formados por la técnica de clasificación utilizada (Grupo).

Table 1. Sampling intensity (N° de Puntos) and environmental features for each sampling site.

Grupo	Sitio	N° de Puntos	Nivel topográfico (m)	Distancia al río (m)	Textura
A	8	5	3.0	120	arcillo-limoso
A	9	7	6.5	400	areno-francoso
A	10	8	5.5	380	franco-arcillo-limoso
A	13	8	5.0	100	franco-arcillo-limoso
B	2	10	1.5	60	franco-arcillo-limoso
B	6	8	1.5	30	franco-arcillo-limoso
B	12	8	4.5	80	franco-arenoso
B	14	8	1.5	45	franco-arcillo-limoso
C	1	5	0.5	30	franco-arcillo-limoso
C	3	5	0.5	20	franco-arcillo-limoso
C	4	5	0.5	20	franco-arcillo-limoso
C	5	7	0.5	20	franco-arcillo-limoso
C	7	10	0.5	30	franco-limoso
C	11	8	0.5	150	arcillo-limoso

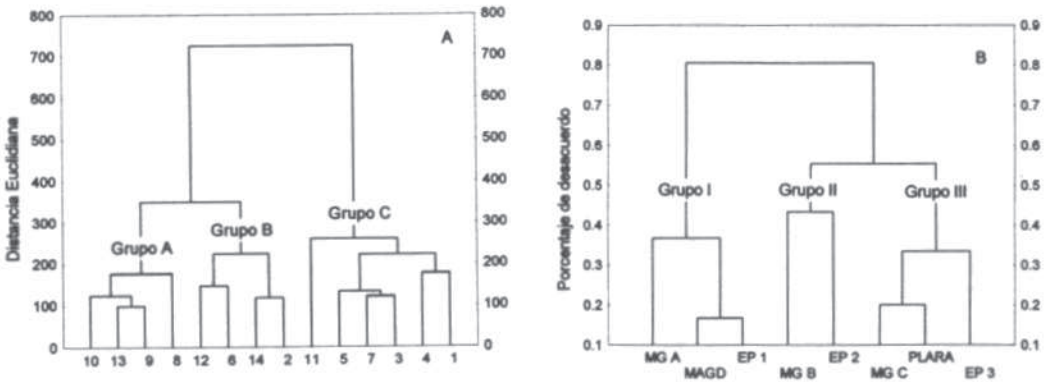


Figura 2. Clasificación de los sitios de la Isla Martín García (A) y otros bosques de la cuenca inferior del Río de la Plata (B) en base a composición florística de especies arbóreas. Los nombres de los sitios se indican como en la Tabla 2.

Figure 2. Cluster of Martín García Island cree samples (A) and other forest in the low basin of Río de la Plata (B).

El análisis de clasificación permitió distinguir tres grupos de sitios en base a los valores de importancia de las especies (Fig. 2A). El primer grupo (A) estuvo caracterizado por *Scutia buxifolia*, *Fagara sp.*, *Celtis tala* y *Jodina rhombifolia* (Tabla 1). En el grupo C predominaron *Ocotea acutifolia*, *Rapanea sp.*, *Blepharocalyx tweediei*, *Terminalia australes* mientras que en el grupo B se presentaron especies de los grupos A y C siendo *S. buxifolia*, *Lonchocarpus nitidus*, *Fagara sp.* y *Cyatharexylum montevidensis* las más importantes.

Los sitios del grupo A aparecieron desplazados hacia el extremo positivo del primer eje del ordenamiento. Hacia el extremo negativo se ubicaron los sitios del grupo C y los del grupo B se

Tabla 2. Especies presentes en cada sitio. MAGD: talares de Magdalena (Goya *et al.* 1992), IMG: Isla Martín García (este trabajo) las letras indican los grupos de clasificación, EP: Parque Nacional El Palmar (Arturi, datos no publicados) el número 1 es el sitio más alto y alejado del río y el 3 el más bajo y cercano, PLRA: selva marginal de Punta Lara (Dascanio y Ricci 1988). I, II y III indican los grupos de clasificación a nivel regional.

Table 2. Species present at each site. MAGD: *Celtis tala* forest, Magdalena (Goya *et al.* 1992), IMG: Martín García island (in this work) letters between parentheses incate groups from previous cluster analysis, EP: El Palmar National Park (Arturi, unpublished data) number 1 is the highest and furthest site respect to the river and 3 is the lowest and nearest one, PLRA: galery forest of Punta Lara (Dascanio y Ricci 1988). I, II and III indicate the classification groups at regional level.

Especies	Sitios							
	MAGD	IMG (A)	EP 1	IMG (B)	EP 2	IMG (C)	PLRA	EP 3
Grupo de clasificación regional	I	I	I	II	II	III	III	III
1 <i>Allophylus edulis</i>		1	1	1	1	1	1	
2 <i>Blepharocalyx tweediei</i>		1		1	1	1	1	1
3 <i>Celtis tala</i>	1	1	1	1				
4 <i>Citharexylum montevidensis</i>		1		1		1	1	
5 <i>Enterolobium contortisiliquum</i>				1				
6 <i>Erithryna cristagalli</i>						1		
7 <i>Eugenia uruguayensis</i>		1		1		1		
8 <i>Fagara sp.</i>		1		1				
9 <i>Ficus monckii</i>				1				
10 <i>Guetarda uruguayensis</i>				1	1			
11 <i>Inga uruguayensis</i>						1		
12 <i>Jodina rhombifolia</i>	1	1						
13 <i>Lonchocarpus nitidus</i>				1	1	1	1	
14 <i>Ocotea acutifolia</i>				1		1	1	1
15 <i>Poecilanthe parviflora</i>				1		1		
16 <i>Pouteria salicifolia</i>				1	1	1	1	1
17 <i>Rapanea sp.</i>		1			1	1	1	1
18 <i>Sambucus australis</i>	1			1	1			
19 <i>Sapium haematospermum</i>	1	1		1	1	1	1	1
20 <i>Schinus longifolius</i>	1		1	1	1		1	
21 <i>Scutia buxifolia</i>	1	1	1	1	1	1	1	
22 <i>Sebastiania brasiliensis</i>				1	1	1	1	
23 <i>Sebastiania klotzchiana</i>		1		1	1	1	1	1
24 <i>Symplocos uniflora</i>						1		
25 <i>Terminalia australis</i>						1	1	1
26 <i>Cathormion polyanthum</i>					1			
27 <i>Hexaclamys edulis</i>					1			
28 <i>Luehea divaricata</i>					1			
29 <i>Myrciantes cisplatensis</i>			1		1			
30 <i>Nectandra falcifolia</i>								1

ubicaron entre los grupos anteriores.

Algunas de las especies diagnósticas estuvieron presentes a lo largo de todo el gradiente pero con máximos de abundancia claramente desplazados hacia el extremo húmedo (*B. tweediei*, *Eugenia uruguayensis* y *Sebastiania klotzchiana*) o hacia el extremo seco (*Scutia buxifolia*) y otras con máximos

en sitios intermedios (*C. montevidensis*).

Dos sitios presentaron baja correspondencia entre la posición sobre el primer eje de ordenamiento y el grupo en el que fueron clasificados. El sitio 8 (grupo A) presentó afinidades con los sitios del grupo B tanto en sus características ambientales (textura fina) como florísticas (*B. tweediei*, *S. klotzchiana*, *C. montevidensis*, *E. uruguayensis*) pero la abundancia de *S. buxifolia* determinó su clasificación en el grupo A. Por otra parte, el sitio 12 (grupo B) presentó suelos con materiales gruesos y un nivel topográfico elevado que lo acercaron al extremo positivo del primer eje del ACC. Este sitio presentó especies afines tanto al grupo A (*C. tala*, *Fagara sp.* y *S. buxifolia*) como al B (*B. tweediei*, *E. uruguayensis* y *L. nitidus*).

La clasificación realizada con los sitios estudiados en la IMG y otras comunidades de la región permitió distinguir tres grupos en base a la presencia-ausencia de especies. El grupo A de la IMG se presentó junto a los talares de Magdalena y el sitio más alto y alejado del río del Parque Nacional El Palmar (Fig. 2B). Las situaciones más cercanas al río de El Palmar se asociaron al grupo C de IMG y a la Selva marginal de Punta Lara. Los sitios intermedios de El Palmar se vincularon con el grupo B de la IMG.

Discusión

Las variaciones en la composición florística de los sitios muestreados en la IMG muestran una alta asociación con un eje ambiental que refleja diferencias de nivel topográfico, distancia al río y textura del sustrato. Las dos primeras variables determinan distintas probabilidades de inundación. La abundancia de materiales depositados por el río (restos vegetales y otros residuos), indica que los sitios del grupo C son frecuentemente cubiertos por el río. Por el contrario en los sitios del grupo A, la ausencia de ese tipo de materiales indica que nunca son alcanzados por las crecientes. En los sitios del grupo B se encontraron materiales de arrastre en menor abundancia que en el grupo C, en concordancia con la situación topográfica intermedia entre A y C. Estas observaciones concuerdan con los registros mareológicos realizados en el Puerto de La Plata (Martorani 1970). Todos los sitios del grupo A, excepto uno, se encontraron por encima de los 5 msnm al igual que los talares de Magdalena, mientras que los máximos registros históricos no superan los 4.5 msnm. Los sitios del grupo C se encontraron a menos de 1msnm al igual que la Selva Marginal de Punta Lara y ese nivel es superado por las mareas altas más del 80% de los días del año (Dascanio *et al.* 1994). La frecuencia de inundación correspondiente a los sitios del grupo B, cuyo nivel más frecuente fue de 1.5 msnm, está comprendida entre 10 % y 50% de los días del año aproximadamente. Los sitios 8 y 12 cuyos niveles se apartan de los restantes sitios de los grupos A y B respectivamente, presentaron características florísticas transicionales.

La comparación de los grupos de la IMG con otros bosques de la región muestra que existe similitud florística entre situaciones ambientales semejantes. Las especies características de cada uno de los grupos guardan relaciones coherentes con las Provincias Fitogeográficas (Cabrera 1976) en las que se distribuyen tal como fuera señalado por Lahitte y Hurrell (1994). La vegetación de los sitios no inundables de IMG se asemeja a la de los talares de Magdalena y los sitios más altos de El Palmar. En estos bosques predominan especies que se distribuyen en las Provincias Fitogeográficas del Chaco y el Espinal como *S. buxifolia*, *C. tala*, *J. rhombifolia*. Los sitios más bajos e inundables de la IMG se relacionaron con la selva marginal de Punta Lara y los sitios más bajos de El Palmar. Todos estos sitios presentan frecuentes inundaciones y sus especies características pertenecen a la flora paranense, distribuyéndose por las Selvas en Galería de los ríos Uruguay y Paraná como *Rapanea sp.*, *O. acutifolia*, *B. tweediei* y *E. uruguayensis*.

En diferentes ambientes ribereños se ha demostrado la influencia de la frecuencia de inundación (Reboratti *et al.* 1987, Placci 1995, Dascanio *et al.* 1994) y la textura del sustrato (Placci 1995) sobre la estructura de las comunidades forestales. En los afluentes del Río Paraguay, en el este de Formosa, se demostró que la variación de la vegetación con características chaqueñas, más alejada del río, hasta bosques con especies paranenses cerca del río, está condicionada por diferencias edáfico topográficas que permiten mayor disponibilidad hídrica sin que exista aporte de agua del río (Placci 1995). En otros

sitios del chaco húmedo, un gradiente semejante estuvo relacionado con el aporte de agua del río (Adámoli *et al.* 1990). La variación de la disponibilidad hídrica, producida por diferentes causas, ha determinado en ambos casos una variación de la vegetación semejante a la observada en la IMG. El gradiente de la IMG está claramente vinculado con la probabilidad de inundación. Además existen diferencias texturales debidas a diferencias del material original. Los sitios del grupo C y B se encuentran sobre depósitos de origen fluvial. Los correspondientes al grupo A se ubican sobre depósitos continentales limosos y arenas de origen eólico (González y Rabizza 1987). Algunos de los sitios más altos y alejados del río presentaron mayores proporciones de arena. Esta característica textural podría acentuar la xericidad de este extremo del gradiente debido a la mayor permeabilidad conferida por los materiales más gruesos. Sin embargo, la textura de los materiales superficiales estuvo asociada con la distancia al río y el nivel topográfico por lo que resulta difícil discriminar su incidencia en la composición del bosque.

Los bosques de los sitios no inundables de la IMG, Magdalena y EP son comunidades asimilables al Distrito de los Talares de la Provincia del Espinal. Esta comunidad podría haber sido la de mayor superficie en la IMG y la que sufrió mayor modificación debido a su localización topográfica. Los bosques con especies paranenses de EP, IMG y Punta Lara, asociados a los pulsos de inundación, serían comunidades edáficas de la Provincia del Espinal como fueron considerados en el esquema de Cabrera (1976).

Agradecimientos. Este trabajo contó con el apoyo de la Dirección de Islas, el Ministerio de Gobierno y el Ministerio de la Producción de la Provincia de Buenos Aires. Deseamos agradecer la colaboración personal de Javier San Cristobal y Santos Pérez Alvarado.

Bibliografía

- Adámoli, J.; E. Sennhauser; J.M. Acero y A. Rescia. 1990. Stress and disturbance: vegetation dynamics in the dry chaco region of Argentina. *Journal of Biogeography* 17:491-500.
- Borcard D., P. Legendre y P. Drapeu. 1992. Partialling out the spatial component of ecological variation. *Ecology* 73:1045-1055.
- Cabrera, A.L. 1976. Regiones fitogeográficas argentinas. Enc. Arg. Agr. Jard. 2. ACME, Buenos Aires.
- Cabrera, A.L. y E. Zardini. 1978. Manual de la flora de los alrededores de Buenos Aires. ACME, Buenos Aires 715 pp.
- Cottam, G. y J.T. Curtis. 1956. The use of distance measures in phytosociological sampling. *Ecology* 37:451-160.
- Cottam, G. y R.P. McIntosh. 1950. The inter-relations of certain analytic and synthetic phytosociological characters. *Ecology* 31:434-455.
- Dascanio, L.M. y S.E. Ricej. 1988. Descripción florístico estructural de las fisonomías dominadas por árboles en la Reserva Integral de Punta Lara, provincia de Buenos Aires, Argentina. *Rev. Mus. La Plata (N.S.), Bot.* 14:191-206.
- Dascanio, L.M., M.D. Barrera y J.L. Frangi. 1994. Biomass, structure and dry matter dynamics of subtropical alluvial and exotic *Ligustrum* forests at the Río de La Plata, Argentina. *Vegetatio* 115:61-76.
- Digby, P.G.N. y R.A. Kempton. 1987. Multivariate analysis of ecological communities. Chapman & Hall, London, 203 pp.
- González, M.A. y G. Ravizza. 1987. Sedimentos estuáricos de pleistoceno tardío y holoceno en la isla Martín García, Río de La Plata. *Asoc. Geol. Arg.* 42:231-243.
- Goya, J.F., L.G. Placci, M.F. Arturi y A.D. Brown. 1992. Distribución y características estructurales de los talares de la Reserva de Biosfera 'Parque Costero del Sur'. *Revista de la Facultad de Agronomía La Plata* 68:53-64.
- Jongman, R.H., C.J.F. ter Braak y O.F.R. van Tongeren. 1995. Data analysis in community and landscape ecology. Cambridge University Press, 299 pp.
- Lahitte, H.B. y Hurrell J.A. 1994. Flora arbórea y arborecente de la Isla Martín García nativas y naturalizadas. Serie Informe Nro 47. Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires, 229 pp.
- Martorani, M. 1970. Ensayo: muro de protección de la costa de Punta Lara. Laboratorio "Guillermo Céspedes" Depart. de Hidráulica, Fac. de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata. Informe Interno.
- Morello, J.H. y J. Adámoli. 1968. Las grandes unidades de vegetación y ambiente del chaco argentino. Serie fitogeográfica Nro 10, INTA, Buenos Aires, 130 pp.

- Placci, L.G. 1995. Estructura y comportamiento fenológico en relación a un gradiente hídrico en bosques del este de Formosa. Tesis Doctoral, Fac. Cs. Nat. y Museo. UNLP.
- Ravizza, G.B. 1984. Principales aspectos geológicos del cuaternario en la Isla Martín García, Río de La Plata Superior. *Rev. Asoc. Geol. Arg.* 39:125-130.
- Reboratti, H.J., J.J. Neiff y M. Romano. 1987. Estructura de los alisales de *Tessaria integrifolia* Ruiz y Pavón. *Rev. Asoc. Cs. Nat. del Litoral* 18:77-83.
- Okland, R. y O. Eilertsen. 1994. Canonical Correspondence Analysis with variation partitioning: some comments and an application. *J. Veg. Sci.* 5:117-126.
- ter Braak, C.J.F. 1987. Ordination. En: *Data analysis in community and landscape ecology* (Jongman, R.H.G., C.J.F. ter Braak y O.F.R. van Tongeren, eds.) Editorial Universitaria Panamá. p. 91-133.

Recibido: Enero 6, 1997

Aceptado: Agosto 25, 1997