

# BOLETIN de la Sociedad Argentina de Botánica

VOLUMEN XV

ENERO 1973

No 1

## FRECUENCIA, CONFINAMIENTO Y TRANSGRESIVIDAD EN ESPECIES DEL CHACO ARGENTINO

POR JORGE ADAMOLI<sup>1</sup>

### SUMMARY

#### Frequency, confinement and transgressivity of species from the Argentine Chaco.

Lists of species from the Argentine Chaco, arranged as to decreasing values of their relative frequency, are given. This has been done to overcome the ambiguity of terms such as "dominant", "abundant", etc., which characterizes the floristic lists in ecological works.

With the aid of frequency values, an index has been used to evaluate the confinement or transgressivity of species in relation to a given gradient.

### INTRODUCCION

Los trabajos de tipo botánico o ecológico, ya sea en escala regional o parcelaria, se acompañan con listas florísticas. Las especies que forman parte de estas listas, suelen ser calificadas como "dominantes", "abundantes", "raras", etc., sin que por lo general se explique el método seguido para caracterizarlas.

El confinamiento de especies a determinadas porciones del gradiente ambiental, es expresado en la misma forma. Por ejemplo, en el Chaco, a escala regional, se dice que el quebracho chaqueño (*Schinopsis balansae*) "pertenece" o "está confinado" a la zona húmeda y el quebracho santiagueño (*Schinopsis lorentzii*) a la seca. Lo difícil es poder expresar qué grado de confinamiento presentan dichas especies, ya sea en forma absoluta, o en relación con otras especies.

Este trabajo presenta una contribución para tratar con base objetiva tres temas, que se analizan por separado:

- I. Listas de frecuencia de especies.
- II. Listas de frecuencia de géneros.
- III. Confinamiento y transgresividad.

<sup>1</sup> Ing. Agr. Investigador INTA, EERA Salta.

## I. LISTA DE FRECUENCIA DE ESPECIES

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se ha trabajado con 200 censos realizados por Morello y Adámoli en la porción húmeda del Chaco, en 1967-68 (ver fig. 1 a y 1 b). Para la porción seca, se contó con 98 censos, realizados en parte por el Plan Efecha en 1965-66 y en parte por Morello, Adámoli y Marlange en 1968. Para la lista de especies del conjunto de la región, se contó con 20 censos suplementarios<sup>1</sup>.

Se totalizaron 657 especies, que fueron ordenadas en ficheros correspondientes a la porción húmeda, a la seca, y finalmente fueron reagrupados en un fichero para toda la región. En la ficha de cada especie, se anota la frecuencia absoluta (número total de censos donde aparece la especie) y la frecuencia relativa (número de apariciones de la especie, en relación al número total de censos).

El paso siguiente, ha sido el ordenamiento de las especies por valores decrecientes de frecuencia relativa, hasta un límite inferior de 5 %. Para la presentación de este trabajo, se retuvieron solamente 36 especies por lista.

## RESULTADOS

En las tablas 1, 2 y 3, se presentan los resultados. Cada especie está seguida por cinco columnas. Las dos primeras, con los valores de frecuencia absoluta y relativa y las otras tres, con la posición de la especie en cada caso considerado (ya sea en la parte húmeda, en la seca, o en el conjunto).

En la lista correspondiente a la parte húmeda, aparecen por ejemplo:

	Chaco húmedo	Conjunto	Chaco seco
<i>Aspidosperma quebracho-blanco</i>	7	1	1
<i>Schinopsis balansae</i> .....	2	8	—

Ello quiere decir que el quebracho blanco, ocupa respectivamente los puestos 7º, 1º y 1º en los casos considerados, y que el quebracho chaqueño, ocupa los puestos 2º en el Chaco húmedo, 8º en el conjunto, y un puesto insignificante e incluso inexistente, en el Chaco seco, que se indica con un guión. El guión significa que esa especie tenía en la lista original una frecuencia relativa inferior al 5 % (o que estaba ausente), y por ello escapó al ordenamiento numérico.

<sup>1</sup> Al hablar de la porción húmeda o de la seca, se hace referencia a las áreas donde se obtuvieron los censos, no al conjunto de la porción húmeda o seca de la región chaqueña. Los valores aquí representados corresponden al área muestreada.

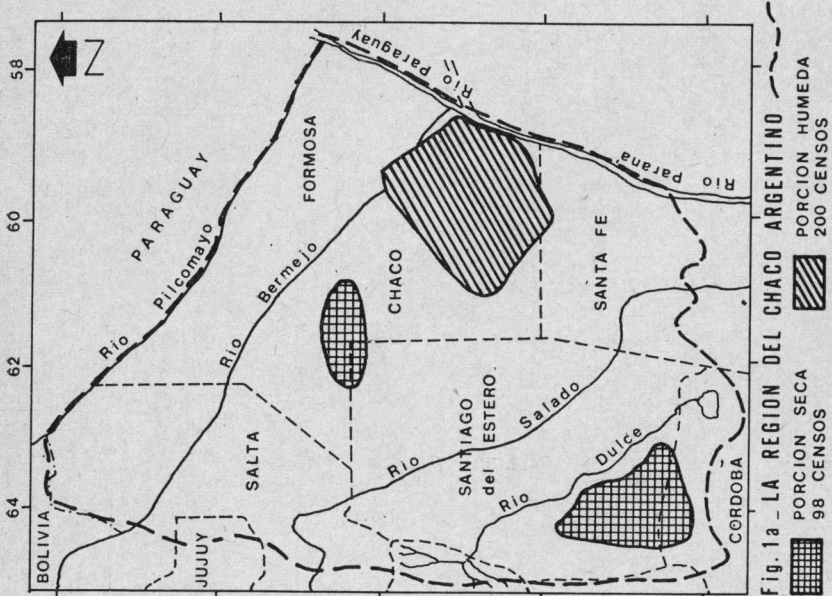
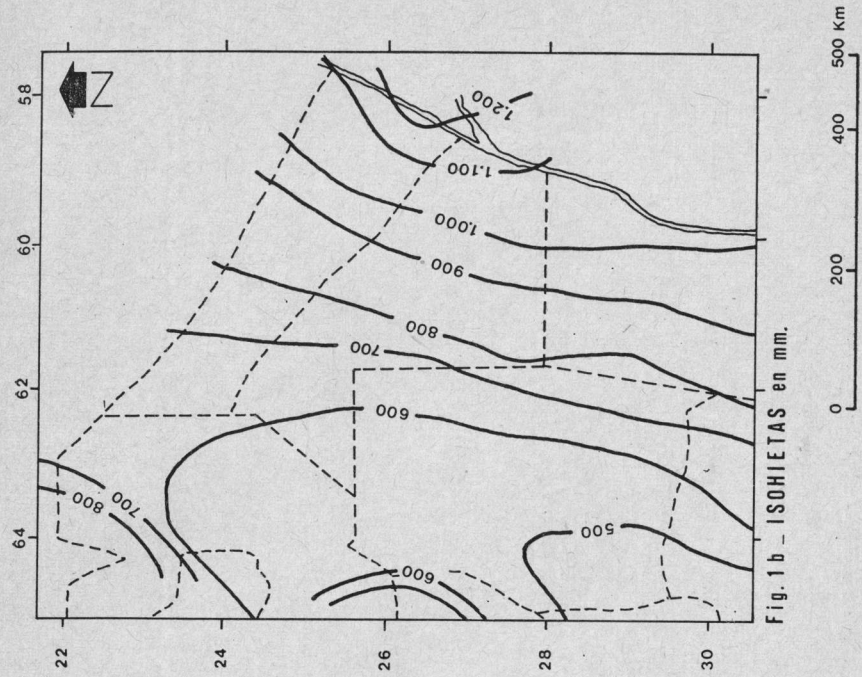


TABLA 1  
Frecuencias relativas de especies en el chaco seco  
(establecidas sobre 98 censos)

Especies	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Puesto ocupado		
			Chaco seco	Conjunto	Chaco húmedo
<i>Aspidosperma quebracho-blanco</i> ....	66	67,3	1	1	7
<i>Zizyphus mistol</i> .....	54	55,1	2	4	43
<i>Schinopsis lorentzii</i> .....	53	54,0	3	6	—
<i>Castela coccinea</i> .....	51	52,0	4	7	—
<i>Prosopis nigra</i> .....	49	50,0	5	5	51
<i>Wissadula densiflora</i> .....	49	50,0	6	9	—
<i>Atamisquea emarginata</i> .....	44	44,8	7	13	—
<i>Acacia praecox</i> .....	43	43,8	8	3	12
<i>Acacia ferecatispina</i> .....	34	36,4	9	22	—
<i>Capparis retusa</i> .....	34	34,6	10	11	53
<i>Trichloris crinita</i> .....	34	34,6	11	20	—
<i>Celtis spinosa</i> .....	33	33,6	12	10	41
<i>Gouinia paraguayense</i> .....	33	33,6	13	26	—
<i>Pithecocthenium cynanchoides</i> ....	32	32,6	14	25	—
<i>Mimosa detinens</i> .....	31	31,6	15	35	—
<i>Opuntia quimilo</i> .....	30	30,6	16	37	—
<i>Maytenus spinosa</i> .....	29	29,5	17	34	—
<i>Acacia aroma</i> .....	28	28,5	18	12	33
<i>Setaria argentina</i> .....	28	28,5	19	27	—
<i>Turnera sidoides</i> .....	28	28,5	20	42	—
<i>Capparis salicifolia</i> .....	27	27,5	21	38	—
<i>Celtis chichape</i> .....	26	26,5	22	29	—
<i>Capparis speciosa</i> .....	25	25,5	23	49	—
<i>Euphorbia serpens</i> .....	25	25,5	24	47	—
<i>Gouinia latifolia</i> .....	25	25,5	25	40	—
<i>Lycium tenuispinosum</i> .....	24	24,4	26	50	—
<i>Urvillea uniloba</i> .....	24	24,4	27	55	—
<i>Cercidium praecox</i> .....	23	23,4	28	19	—
<i>Larrea divaricata</i> .....	23	23,4	29	60	—
<i>Setaria fiebrigii</i> .....	23	23,4	30	36	—
<i>Boerhavia paniculata</i> .....	22	22,4	31	48	—
<i>Talinum paniculatum</i> .....	22	22,4	32	41	—
<i>Abutilon virgatum</i> .....	21	21,4	33	56	—
<i>Lippia turbinata</i> .....	21	21,4	34	65	—
<i>Sida dictyocarpa</i> .....	21	21,4	35	67	—
<i>Opuntia salmiana</i> .....	20	20,4	36	38	—



**TABLA 2**  
**Frecuencias relativas de especies en chaco húmedo**  
 (Establecidas sobre 200 censos)

Especies	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Puesto ocupado		
			Chaco seco	Conjunto	Chaco húmedo
<i>Prosopis alba</i> .....	68	34,0	1	2	46
<i>Schinopsis balansae</i> .....	52	26,0	2	8	—
<i>Patagonula americana</i> .....	38	19,0	3	16	—
<i>Elionurus muticus</i> .....	36	18,0	4	15	—
<i>Astronium balansae</i> .....	32	16,0	5	28	—
<i>Copernicia alba</i> .....	32	16,0	6	17	—
<i>Aspidosperma quebracho-blanco</i> ....	31	15,5	7	1	1
<i>Achatocarpus praecox</i> .....	30	15,0	8	14	—
<i>Aechmea distichantha</i> .....	29	14,5	9	30	—
<i>Cynodon dactylon</i> .....	29	14,5	10	32	—
<i>Diptokeleba floribunda</i> .....	28	14,0	11	38	—
<i>Acacia praecox</i> .....	27	13,5	12	3	8
<i>Bromelia serra</i> .....	26	13,0	13	18	—
<i>Setaria geniculata</i> .....	26	13,0	14	21	77
<i>Bumelia obtusifolia</i> .....	25	12,5	15	37	—
<i>Gleditsia amorphoides</i> .....	25	12,5	16	33	—
<i>Vernonia chamaedrys</i> .....	25	12,5	17	52	—
<i>Caesalpinia paraguariensis</i> .....	23	11,5	18	23	68
<i>Eugenia uniflora</i> ,.....	23	11,5	19	59	—
<i>Ruellia tweediana</i> .....	23	11,5	20	46	—
<i>Tabebuia ipe</i> .....	22	11,0	21	61	—
<i>Geoffroea decorticans</i> .....	21	10,5	22	24	69
<i>Leptochloa chloridiformis</i> .....	20	10,0	23	64	—
<i>Sorghastrum agrostoides</i> .....	20	10,0	24	68	—
<i>Botriochloa lagurioides</i> .....	19	9,5	25	62	—
<i>Prosopis kuntzei</i> .....	19	9,5	26	44	100
<i>Baccharis notoserghila</i> .....	18	9,0	27	—	—
<i>Phyllostylon rhamnoides</i> .....	18	9,0	28	72	—
<i>Prosopis Algarrobilla</i> .....	18	9,0	29	73	—
<i>Panicum milioides</i> .....	17	8,5	30	—	—
<i>Pterocaulon subvaginatum</i> .....	17	8,5	31	—	—
<i>Schinus fasciculatus</i> .....	17	8,5	32	53	—
<i>Acacia aroma</i> .....	16 <sup>a</sup>	8,0	33	12	18
<i>Allophylus edulis</i> .....	16	8,0	34	—	—
<i>Desmodium canum</i> .....	16	8,0	35	—	—
<i>Paspalum atum</i> .....	16	8,0	36	—	—

TABLA 3

## Frecuencias relativas de especies en el conjunto del chaco

(establecidas sobre 318 censos)

Especies	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Puesto ocupado		
			Chaco seco	Conjunto	Chaco húmedo
<i>Aspidosperma quebracho blanco</i> ...	97	30,5	1	1	7
<i>Prosopis alba</i> .....	85	26,7	2	46	1
<i>Acacia praecox</i> .....	73	22,9	3	8	12
<i>Zizyphus mistol</i> .....	70	22,0	4	2	43
<i>Prosopis nigra</i> .....	64	20,1	5	5	51
<i>Schinopsis lorentzii</i> .....	63	19,8	6	3	—
<i>Castela coccinea</i> .....	61	19,1	7	4	—
<i>Schinopsis balansae</i> .....	57	17,9	8	—	2
<i>Wissadula densiflora</i> .....	55	17,2	9	6	—
<i>Celtis spinosa</i> .....	53	16,6	10	12	41
<i>Capparis retusa</i> .....	47	15,7	11	10	53
<i>Acacia aroma</i> .....	47	14,7	12	18	33
<i>Atamisquea emarginata</i> .....	44	13,8	13	7	—
<i>Achatocarpus praecox</i> .....	43	13,5	14	83	8
<i>Elionurus muticus</i> .....	42	13,2	15	—	4
<i>Patagonula americana</i> .....	40	12,5	16	—	3
<i>Copernicia alba</i> .....	38	11,9	17	—	6
<i>Bromelia serra</i> .....	37	11,6	18	—	13
<i>Cercidium praecox</i> .....	37	11,6	19	28	—
<i>Trichloris crinita</i> .....	37	11,6	20	11	—
<i>Setaria geniculata</i> .....	36	11,3	21	77	—
<i>Acacia furcatispina</i> .....	35	11,0	22	9	—
<i>Caesalpinia paraguariensis</i> .....	35	11,0	23	86	18
<i>Geoffroea decorticans</i> .....	35	11,0	24	96	22
<i>Pithecothenium cynanchoides</i> .....	35	11,0	25	41	—
<i>Gouinia paraguariensis</i> .....	34	10,6	26	31	—
<i>Setaria argentina</i> .....	33	10,3	27	91	—
<i>Astronium balansae</i> .....	33	10,3	28	—	5
<i>Celtis chichape</i> .....	31	9,7	29	22	—
<i>Aechmea distichantha</i> .....	31	9,7	30	—	9
<i>Cereus validus</i> .....	31	9,7	31	—	48
<i>Cynodon dactylon</i> .....	31	9,7	32	—	10
<i>Gleditsia amorphoides</i> .....	31	9,7	33	—	16
<i>Maytenus spinosa</i> .....	31	9,7	34	71	—
<i>Mimosa detinens</i> .....	31	9,7	35	51	—
<i>Setaria fiebrigii</i> .....	31	9,7	36	03	—

## DISCUSIÓN

Comparando las tres listas, surge que la correspondiente al Chaco seco, presenta valores de frecuencia relativa más altos. Ello es debido a que allí es menor la diversidad fisonómica y florística de las comunidades. Por esta razón, varios censos caen en comunidades con una trama florística básica similar.

## II. LISTA DE FRECUENCIA DE GENEROS

## MATERIALES Y MÉTODOS

Los valores de frecuencia absoluta de especies de un mismo género, se han reagrupado. Esto permitió confeccionar una lista de géneros. Esta lista, se ha ordenado por valores decrecientes de la suma de frecuencias absolutas de las especies de cada género. Por ejemplo:

Especies	Frecuencia absoluta
<i>Capparis retusa</i> .....	47
<i>Capparis salicifolia</i> .....	28
<i>Capparis speciosa</i> .....	26
<i>Capparis tweediana</i> .....	27
Género <i>Capparis</i> .....	<u>128</u>

Para confeccionar esta lista, se consideró el total de especies (657) y no la versión reducida (36 especies por lista) que se presenta en este trabajo.

## RESULTADOS

En la tabla N° 4, se presenta la lista para los géneros del conjunto de la región. Al nombre de cada género, le siguen dos columnas, que contienen: la primera, número de especies que tiene dicho género para el total de casos considerados y la segunda, los valores de frecuencia absoluta de la suma de especies de cada género.

## DISCUSIÓN

El Chaco ha sido llamado desde siempre "la región de los quebrachos". Eso es correcto y se expresa perfectamente a nivel de la lista de especies. Con respecto a los géneros, *Prosopis* se destaca claramente del resto. La explotación intensa de los quebrachales y el carácter de invasoras que tienen varias especies de *Prosopis*, son factores que inciden en esta relación.

Con respecto a los géneros herbáceos, es sorprendente no contar con

**TABLA 4**  
**Frecuencias de géneros del chaco argentino**  
 (Obtenidas sobre 318 censos)

Nº de orden	Género	Número de especies	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
1.....	<i>Prosopis</i>	13	278	87,4
2.....	<i>Acacia</i>	6	170	53,4
3.....	<i>Setaria</i>	8	135	42,4
4.....	<i>Capparis</i>	4	128	40,2
5.....	<i>Schinopsis</i>	2	120	37,7
6.....	<i>Celtis</i>	5	116	36,4
7.....	<i>Aspidosperma</i>	2	108	31,8
8.....	<i>Opuntia</i>	15	96	30,1
9.....	<i>Paspalum</i>	14	90	28,3
10.....	<i>Zizyphus</i>	3	74	23,2
11.....	<i>Solanum</i>	14	67	21,0
12.....	<i>Castela</i>	2	65	20,4
13.....	<i>Eupatorium</i>	7	61	19,1
14.....	<i>Lycium</i>	5	58	18,2
15.....	<i>Wissadula</i>	2	56	17,6
16.....	<i>Ruellia</i>	5	53	16,6
17.....	<i>Trichloris</i>	2	53	16,6
18.....	<i>Bromelia</i>	2	51	16,0
19.....	<i>Panicum</i>	6	51	16,0

el género *Elionurus* entre los 19 primeros, a pesar de su posición destacada en la zona húmeda, donde ocupa el 4º lugar en la lista de especies. Ello puede explicarse debido a su débil frecuencia en la zona seca y al hecho de que, incluso en la húmeda, las comunidades por él dominadas (espartillares), son ocupadas cada vez más por la agricultura.

### III. CONFINAMIENTO Y TRANSGRESIVIDAD

#### MATERIALES Y MÉTODOS

Se tomaron las tres listas de frecuencia relativa (correspondientes al conjunto de la región chaqueña y a sus porciones seca y húmeda). Cada lista original, consta de 36 especies. El número total de especies que resulta de la fusión de las tres listas, es de 70 y no de 108 como podría



pensarse al sumar tres listas de 36 especies cada una. Ello es debido a que numerosas especies presentan grados mayores o menores de transgresividad, mientras que otras permanecen confinadas a una porción determinada.

Para expresar esos caracteres, se recurrió a un índice de elaboración muy sencilla.

- 1) Se anotó para cada especie su frecuencia absoluta, tanto en la porción húmeda como en la seca. Ejemplo:

	Chaco húmedo	Chaco seco	Total
<i>Astronium balansae</i> .....	32	1	33
<i>Geoffroea decorticans</i> .....	21	15	36
<i>Acacia furcatispina</i> .....	0	35	35

- 2) Se estableció la relación entre estos valores, para un extremo cualquiera del gradiente (puesto que para expresar confinamiento por ejemplo a la zona húmeda, es lo mismo decir que una especie registra un porcentaje de presencia en la zona húmeda de 100, que decir que en la zona seca registra un valor de 0). Se tomó porcentaje de presencia en la zona húmeda, dividiendo la frecuencia absoluta en esa zona, por la frecuencia total. Ejemplo:

<i>Astronium balansae</i> .....	$32/33 = 96,96\%$
<i>Geoffroea decorticans</i> .....	$21/36 = 58,33\%$
<i>Acacia furcatispina</i> .....	$0/35 = 0\%$

- 3) Los valores extremos (96,96 % y 0 %), indican confinamiento a la porción húmeda y a la seca respectivamente. El valor intermedio (58,33 %), indica transgresividad.
- 4) Se fijaron valores empíricos de manera de subdividir a las especies consideradas en 5 clases. La escala adoptada, crece en progresión geométrica, para luego decrecer en la misma forma. Esta escala, se ha adoptado considerando que una diferencia de 10 % en un extremo del gradiente (0-10 % ó 90-100 %), es mucho más importante para caracterizar confinamiento, que en los valores intermedios (30-40 % ó 50-60 %), para indicar transgresividad.

Clases	Amplitud de la clase	Categoría
0-10	10	Confinadas a la zona seca
10-30	20	Semiconfinadas a la zona seca
30-70	40	Transgresivas
70-90	20	Semiconfinadas a la zona húmeda
90-100	10	Confinadas a la zona húmeda

## RESULTADOS

Las especies aparecen en un gráfico (fig. 2), ordenadas según valores decrecientes del "porcentaje de presencia" en la zona húmeda. Estos porcentajes, pueden ser considerados como verdaderos índices de confinamiento o transgresividad. Las clases consideradas, han sido marcadas en el gráfico, junto a los valores de los porcentajes.

## DISCUSIÓN

El porcentaje de presencia, puede ser considerado como un índice de confinamiento o transgresividad, que ha permitido subdividir al conjunto de especies en: confinadas a la zona húmeda o seca, semiconfinadas, o transgresivas.

La figura que representa los porcentajes de presencia en la zona húmeda, tiene el aspecto de una curva sigmoidea. Llama poderosamente la atención que en la figura, los puntos no estén repartidos en forma regular. La presencia de una serie de discontinuidades en la pendiente de la curva, podría expresar un grado de asociación entre esas especies, que se desconoce. El análisis de nuevos casos, puede ayudar a interpretar ese fenómeno, que puede también ser debido al azar.

La gran discontinuidad de valores que se observa en la parte media de la curva, puede explicarse por la distribución de las muestras. La concentración del muestreo en las zonas seca y húmeda solamente (no se muestreó la zona de transición), puede explicar esa caída, que se expresa en un número reducido de especies transgresivas.

## CONCLUSIONES

- 1) Las listas de géneros y especies que acompañan trabajos botánicos y ecológicos, pueden ordenarse sobre la base de valores fácilmente obtenibles en los censos.
- 2) Este ordenamiento puede hacerse para el conjunto del área o región estudiada, o separando porciones del gradiente que se analiza.
- 3) A partir de estas listas de frecuencia, puede calcularse sencillamente un valor que puede ser considerado como un índice de confinamiento o transgresividad de esa especie, para determinadas porciones del gradiente.
- 4) El gradiente que se analice, puede ser arealmente reducido (desde el borde hasta el centro de un pantano), o muy extendido (desde la cordillera de los Andes hasta el río Paraná).

BIBLIOGRAFIA

- ADAMOLI, J., 1970. *Application des méthodes d'analyse statistique à quelques observations écologiques du Chaco Argentin*. Fac. des Sciences, Montpellier, p. 1-29.
- DAGET, PH., 1968. *Quelques remarques sur les distributions de fréquences spécifiques dans les phytocénoses*. Oecol. Planct. III, p. 299-312.
- GODRON, M., 1968. *Quelques applications de la notion de fréquence en écologie végétale*. Oecol. Planct. III, p. 185-212.
- GUILLERM, J. L. *Calcul de l'information fournie par un profil écologique et valeur indicatrice des espèces* (en prensa).
- SEMINARIO DE ECOLOGÍA MATEMÁTICA, 1970. *Classification, ordination et cartographie d'entités complexes*. Invest. Pesqueras, Barcelona. 34 (1), p. 82-120.



% de presencia  
en zona húmeda

100

95

90

85

80

75

70

65

60

55

50

45

40

35

30

25

20

15

10

5

0

CONFINADAS

ZONA SECA

SEMICONFINAD.

ZONA SECA

TRANSGRESIVAS

SEMICONFINAD.

ZONA HUMEDA

CONFINADAS

ZONA HUMEDA

CONFINADAS

ZONA HUMEDA

CONFINADAS

ZONA HUMEDA

CONFINADAS

ZONA HUMEDA

CONFINADAS

ZONA HUMEDA

CONFINADAS

ZONA HUMEDA

CONFINADAS

ZONA HUMEDA

CONFINADAS

ZONA HUMEDA

CONFINAMIENTO Y TRANSGRESIVIDAD EN  
ESPECIES DEL CHACO ARGENTINO

- Astronium balansae
- Diplokeleba floribunda
- Vernonia chamaedrys
- Tabebuia ipe
- Leptochloa chloridiformis
- Sorghastrum agrostoides
- Patagonula americana
- Baccharis notoserigila
- Panicum milioides
- Desmodium canum
- Aechmea distichantha
- Schinopsis balansae
- Botriochloa lagurioides
- Phyllostylon rhamnoides
- Prosopis algarroBILLA
- Pterocaulon subvaginatum
- Allophylus edulis
- Paspalum almum
- Elionurus muticus
- Ruellia tweediana
- Copernicia alba
- Bumelia obtusifolia
- Eugenia uniflora
- Gleditsia amorphoides
- Prosopis alba
- Cynodon dactylon
- Setaria geniculata
- Prosopis kuntzei
- Bromelia serra
- Achatocarpus praecox
- Schinus fasciculatus
- Caesalpinia paraguariensis
- Geoffroea decorticans
- Cereus validus
- Cercidium praecox
- Acacia praecox
- Acacia aroma
- Aspidosperma Q. blanco
- Celtis spinosa
- Capparis retusa
- Zizyphus mistol
- Prosopis nigra
- Talinum paniculatum
- Setaria fiebrigii
- Schinopsis lorentzii
- Boerhavia paniculata
- Setaria argentina
- Castela coccinea
- Celtis chichape
- Wissadula densiflora
- Gouinia latifolia
- Trichloris crinita
- Maytenus spinosa
- Capparis speciosa
- Gouinia paraguayense
- Atamisquea emarginata
- Acacia furcatispina
- Pithecocthenium cynanchoid.
- Mimosa detinens
- Opuntia quimilo
- Turnera sidoides
- Capparis salicifolia
- Euphorbia serpens
- Lycium tenuispinosum
- Urvillea uniloba
- Larrea divaricata
- Abutilon virgatum
- Lippia turbinata
- Sida dictyocarpa
- Opuntia salmiana

Dibujó : R. A. Geipel