

Ana María Giménez | Patricia Hernández

BIODIVERSIDAD EN AMBIENTES NATURALES DEL CHACO ARGENTINO

VEGETACIÓN DEL CHACO SEMIÁRIDO PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO

Fascículo 1

BIODIVERSIDAD EN AMBIENTES NATURALES DEL CHACO ARGENTINO

VEGETACIÓN DEL CHACO SEMIÁRIDO PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO

Ana María Giménez
Patricia Hernández

Fascículo 1-

2008



Diseño de Tapa: Lic. Federico Soria
Fotografías: Ing. Patricia Hernández
Diagramación Interior: Editorial Lucrecia

1ª EDICIÓN

Fecha de Publicación: Junio de 2008

ISBN: 978-987-1375-26-4

Queda hecho el depósito que establece la Ley 11.723

LIBRO DE EDICIÓN ARGENTINA

The logo for Lucrecia Editorial features a large, stylized red letter 'L' on the left. To its right, the word 'Lucrecia' is written in a red, cursive script font, and the word 'Editorial' is written below it in a smaller, black, sans-serif font.

No se permite la reproducción parcial o total, el almacenamiento, el alquiler, la transmisión o la transformación de este libro, en cualquier forma o por cualquier medio, sea electrónico o mecánico, mediante fotocopias, digitalización u otros métodos, sin el permiso previo y escrito del autor. Su infracción está penado por las leyes 11.723 y 25.446.

Si se permite la reproducción parcial o total, el almacenamiento, el alquiler, la transmisión o la transformación de este libro, en cualquier forma o por cualquier medio, sea electrónico o mecánico, mediante fotocopias, digitalización u otros métodos, sin el permiso previo y escrito del autor. Su infracción está penado por las leyes 11.723 y 25.446.

El Proyecto PIARFON CHACO SEMIÁRIDO denominado: “Estudio de los Sistemas Productivos en Montes Nativos Explotados en el Parque Chaqueño subregión Chaco Semiárido”, financiado por la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, nos dio la posibilidad de integrar un grupo de trabajo para iniciar por primera vez el tratamiento del tema biodiversidad.

La Dra Liliana Diodato fue la responsable del área fauna, y Dra. Ana María Giménez de vegetación. Durante dos años recorrimos los demostradores e inventariamos insectos y vegetación leñosa y crasa.

Esto nos dio la oportunidad, dentro de nuestras especialidades, la Entomología y la Dendrología a ahondar en el interesante mundo de la biodiversidad.

Este primer abordaje al tema en el Chaco Semiárido abrió nuevas posibilidades de investigación y es así como con un destacado equipo de investigadores de la UNNE, nos presentamos a un proyecto PICTO aprobado con el número 18618 **BIODIVERSIDAD EN AMBIENTES NATURALES DEL CHACO ARGENTINO: Caracterización y aportes para su conservación.**

El proyecto generó becarios y es así como esta publicación es compartida con la Becaria doctoral FONCYT Ing. Patricia Hernández.

Colaboraron en las tareas de campaña: Ing. Mario Cejas; Ing. Roxana Gerez, María Eugenia Figueroa

Esta publicación es la primera de 5 fascículos que contendrán parte de los resultados obtenidos.

Esta obra está dirigida a la sociedad en general y pretende ser un elemento que permita en parte dilucidar el valor inmenso de los recursos naturales de la región.

Dra. Ana María Giménez

Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (FONCYT)
Proyecto PICTO 18618

**BIODIVERSIDAD EN AMBIENTES NATURALES DEL CHACO
ARGENTINO: Caracterización y aportes para su conservación**

Investigador responsable:
Dra. Ana María Giménez UNSE

Investigadores:
Dra. Liliana Diodato: UNSE
Lic. Beatriz Alvarez de Avanza UNNE
Dra. María Esther Bar UNNE
Lic. Gladys Torales UNNE
Dr. Hugo Zerda- UNSE
Becaria doctoral FONCYT Ing. Patricia Hernández.

Universidad Nacional de Santiago del Estero (UNSE)
Universidad Nacional del Nordeste (UNNE)

Financiado por:
Facultad de Ciencias Forestales UNSE
Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (FONCYT)

PROLOGO

Este libro de las investigadoras científicas Ana María Giménez y Patricia Hernández, de nuestra UNSE, llena un vacío sobre el conocimiento científico de nuestro país, al mismo tiempo, aporta informaciones fundamentales para orientar su desarrollo.

Los estudios se concentran en la región Chaqueña, una de las áreas territoriales argentinas, con memores informaciones, de verdadero rigor científico.

Este libro estudia la biodiversidad del Chaco Semiárido, sobre los ecosistemas representativos de cada variante mesoclimática, que se originan por las diferencias en los balances hídricos, en diversidad topográfica, en suelos con tipos diversos de salinidad

Una sorprendente biodiversidad ofrece la región Chaqueña y particularmente el chaco semiárido, a pesar de que, gran parte de su extensión territorial, esta situada en el área crítica de los 30° de latitud.

Donde las ciencias climatológicas esperan encontrar un desierto y carencia casi completa de cualquier forma de vida, aparece el “impenetrable”, así llamado por la densidad de su masa vegetal.

Los aportes sobre la biodiversidad del Chaco, son fundamentales, desde el punto de vista científico, por tratarse de una situación, única en el planeta y por los recursos que puede aportar para el desarrollo de la nación.

Las condiciones naturales de esta región excepcional, invitan a la investigación.

A pesar de ello, la ciencia argentina, que no tuvo, a lo largo de su historia, la “curiosidad de conocerla.

Sin embargo, la llamada “economía nacional”, se fundamentó únicamente en recursos biológicos originarios del hemisferio norte: el trigo y el ganado vacuno

Al evalúan condiciones naturales que fueron poco exploradas, estas investigaciones cubren un importante déficit del conocimiento del país.

La metodología adoptada, es interesante, del mismo modo, al introducir índices, propuestos por varios autores, analizando minuciosamente la frecuencia, la disposición de las especies, y de las comunidades en cada estrato.

Los estudios se proyectan al aprovechamiento de las cualidades de los productos originados por las especies integrantes de la biodiversidad.

Las autoras analizan diversas estrategias propuestas para la conservación de los recursos forestales que, tienden a conservar la biodiversidad.

Numerosas ilustraciones contribuyen a la mejor interpretación del texto, es una forma de docencia que lo hace mas comprensible y facilita al lector para pensar es sus propias conclusiones.

En resumen este libro es una importante contribución al conocimiento del recurso forestal, olvidado en los proyectos de desarrollo, por no ser conocido,

Sugiere posibilidades para investigación científica y técnica, base de los programas de desarrollo social y económico.

Orienta sobre el problema de la conservación de los ecosistemas forestales,

Analiza las estrategias de conservación propuestas por diversos organismos

Nestor René Ledesma

Dr Honoris Causa. Profesor Emérito de la Universidad Nacional de Santiago del Estero

**BIODIVERSIDAD EN AMBIENTES NATURALES DEL CHACO
SEMIARIDO ARGENTINO
PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO
VEGETACIÓN
1 FASCÍCULO**

ÍNDICE

CAPITULOS

1- ¿QUE ES LA BIODIVERSIDAD	11
Introducción	11
¿Qué es la Biodiversidad?	15
¿Cómo se estudia la diversidad vegetal?	18
¿Que daño produce la pérdida de la biodiversidad?	20
2- CÓMO ES LA BIODIVERSIDAD VEGETAL DE LA PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO	21
Estudio de Biodiversidad en Santiago del Estero	21
Características generales de la Región Chaqueña	21
Vegetación del Chaco Semiárido	24
Evaluación de la diversidad florística	24
Ubicación del área de estudio y Sitios de muestreo	26
Caracterización	28
1- Parque Los Quebrachos- Santos Lugares- Departamento Alberdi	28
2- Buen Lugar- Departamento Alberdi	29
3- Maravilla- Departamento Alberdi	30
4- Ahí Veremos- Departamento Alberdi	31
5- Quimilioj- Departamento San Martín.	32
6- Tala Atun- Departamento San Martín-	33
7- San Isidro- Departamento Figueroa	34
8 al 11- Área de influencia de las salinas de Ambargasta: El Peral, La Noria, Isla Verde, Medellín- Departamento Atamisqui	35
12- Sierras de Sumampa- Departamento Quebrachos	37
13- Cerro el Remate- Departamento Pellegrini	39
3- ¿CÓMO EVALUAR LA DIVERSIDAD?	41
Índices	41

Riqueza de especies	42
Diversidad Taxonómica	43
Índice de Margalef	45
Índice de Shanonn	45
Índice de Simpson- Dominancia	47
Especies frecuentes	48
Especies abundantes	49
Especies raras	50
Asociaciones vegetales:	55
Biotipos	58
Estratos	59
Estrato Arbóreo: el puntal de Chaco Semiárido	61
El estrato Arbustivo- Una alternativa para la sustentabilidad	64
Las Cactáceas en el bosque santiaguense	71
Las Familias mejor representadas	75
Especies endémicas	76
Especies bioindicadoras	79
4- ¿QUE MÁS IMPLICA LA DIVERSIDAD?	83
El Chaco Argentino Fuente de importante Productos Forestales No Madereros	83
Sobre el uso de los productos del bosque	85
Plantas productoras de exudados	87
Ceras	89
Uso medicinal	90
Usos alimenticios	90
Árboles singulares: gigantes del bosque	91
5- ESTRATEGIAS DE CONSERVACION	93
Administración de Parques Nacionales	94
Parque Nacional Copo	95
Conservación de la Biodiversidad en la provincia de Santiago del Estero	96
Un paso hacia delante. Proyecto Eco-cultural	97
La biodiversidad y el Manejo Forestal	99
Conclusiones	100
6- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	103

INDICE DE TABLAS

1	Número de especies presentes por taxas	11
2	Países con mayor diversidad de especies de vertebrados y plantas	14
3	Sitios estudiados	27
4	Agrupamientos de especies	57
5	Especies de cactus localizadas en los sitios de estudio.	74
6	Especies endémicas	78
7	Especies Bioindicadoras	80
8	Especies utilizadas para obtener productos alimenticios	91

INDICE DE FIGURAS

1	Proporción de seres vivos	12
2	Mapas climáticos de Argentina	22
3	Distribución de las parcelas de muestreo	25
4	Áreas homogéneas para la provincia de Santiago del Estero	26
5	Localización de los sitios de estudio en la zona de influencia de las Salinas de Ambargasta	36
6	Riqueza de especies	42
7	Riqueza de especies expresado en porcentaje en referencia al total de especies del Parque Copo	43
8	Riqueza de familias en función a riqueza de especies	44
9	Índice de Margalef por sitio.	45
10	Índice de Shannon por sitios	46
11	Diversidad máxima	47
12	Índice de Simpson	48
13	Abundancia de especies por sitio	49
14	Especies abundantes	50
15	Dendrograma de presencia de especie por sitios	53
16	Componentes Principales	53
17	Dendrograma que ilustra el agrupamiento de los sitios de muestreo en referencia a abundancia de especies	54
18	Análisis de correspondencia	55
19	Dendrograma que ilustra el agrupamiento de especies	56
20	Biotipos presentes	58
21	Numero de especies por biotipo	59
22	Proporción de especies por sitio y por biotipo	59
23	Diversidad del bosque según estratos	60

24	Agrupamiento de especies del estrato arbóreo	61
25	Distribución del estrato arbustivo según presencia en diferentes sitios	66
26	Porcentaje de especies de bajo porte por familia en los 13 sitios estudiados.	67
27	Proporción de arbustos en cada tipo de bosque.	68
28	Relación entre especies leñosas de bajo porte y especies arbóreas	68
29	Proporción de cactus respecto a los biotipos y porcentaje de biotipos dentro de la misma familia	73
30	Familias con mayor riqueza de especies	76
31	Especies endémicas presentes en la zona de Influencia de las Salinas de Ambargasta y en el resto de la provincia	77
32	Principales usos como PFSM	87

CAPÍTULO 1

¿QUE ES LA BIODIVERSIDAD?

Introducción

La vida en el planeta es uno de los atributos de mayor significado y valor por la diversidad de organismos que habitan en él. Hoy se calcula que existen 30.000.000 especies sobre la Tierra. Están descritas sólo 1.325.900 especies que representa aproximadamente el 4,4% de las existentes. Wilson (1988) estima la existencia del siguiente número de especies en base a las diferentes taxas según Tabla 1:

Tabla 1: Número de especies presentes por taxas

TAXON	ESPECIES	TAXON	ESPECIES
Monera	4.760	Mollusca	50.000
Fungi	46.983	Echinodermata	6.100
Algae	26.900	Insecta	751.000
Plantas	248.428	Artrópodos	no 123.161
Protozoos	30.800	insectos	
Porifera	5.000	Pisces	19.056
Coelenterata	9.000	Amphibia	4.184
Platyhelminthes	12.200	Reptilia	6.300
Nematoda	12.000	Mammalia	4.000

En Fig.1 se expresa en valores porcentuales la distribución de los seres vivos del planeta.

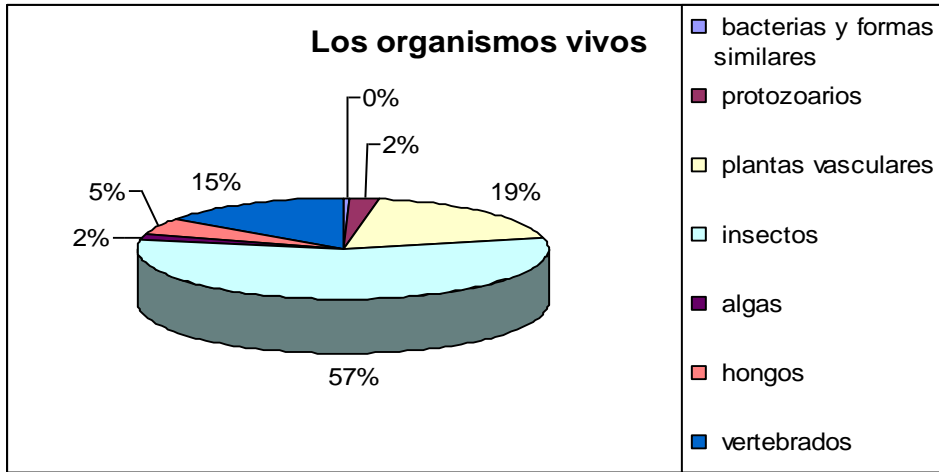


Fig.1- Proporción de seres vivos

Estos valores ponen de manifiesto la diversidad de seres vivos y la diferente proporción de los grupos. El papel de cada uno de ellos es diferente pero irremplazable en el mundo de las interacciones ambientales.

La relación hombre-ambiente es cada día más tensa e intensa. La presencia del hombre y sus actividades va modificando el ambiente produciendo impactos de diferente magnitud e intensidad.

Así como la vida hoy es el resultado de millones de años de evolución en el planeta, la vida del futuro depende de hoy, y de la forma en que se manejan los recursos naturales para producción.

La biodiversidad ha sido, desde el inicio de la humanidad, fuente de recursos y satisfactores esenciales para la supervivencia del hombre, lo que significa una fuerte dependencia, por parte de éste último. Por ello, el valor de la biodiversidad va más allá del interés utilitario, cultural y estético que las sociedades le han dado, ya que provee bienes y servicios

esenciales para el funcionamiento del planeta y por ende, para el bienestar de la sociedad.

La biodiversidad no está homogéneamente distribuida en el mundo, en general las regiones tropicales albergan las más altas concentraciones de biodiversidad. Sin embargo, si se considerara a la riqueza de especies como un indicador para comparar la diversidad biológica entre diversos países, se encontraría que un grupo reducido de éstos tiene representado hasta un 70% de las especies conocidas en el planeta.

Mittermeier *et al.* (1997) fue el primero en proponer el enfoque de "países megadiversos", refiriéndose en un principio sólo a cuatro países; más tarde el concepto se amplió a 12 y después a 17. Entre los principales criterios que utilizó para definir a estos 17 países está el grado de endemismo. Para seleccionar a los países megadiversos hizo un análisis del endemismo vegetal, principalmente de plantas superiores, y de representantes del reino animal, entre los cuales se consideraron cuatro grupos de vertebrados: aves, mamíferos, reptiles y anfibios. Otros criterios que se utilizaron para determinar la megadiversidad fueron la diversidad de especies, de categorías taxonómicas superiores, de ecosistemas terrestres, de ecosistemas marinos y la presencia de ecosistemas forestales tropicales húmedos (estos últimos, conocidos por su alta riqueza de especies a escala mundial).

Hay áreas de gran diversidad y otras de menor expresión de vida. Ser un país megadiverso trae consigo la responsabilidad de garantizar la permanencia de las especies y de su hábitat. Son doce países, los más ricos en especies de fauna, flora y ecosistemas: Brasil, Colombia, China, Costa Rica, Ecuador, India, Indonesia, Kenia, México, Perú, Sudáfrica y Venezuela. En Tabla 2 se indica el número de especies presentes por grupos (Mittermeier, Goettsch de Mittermeier; 1997).

Tabla 2- Países con mayor diversidad de especies de vertebrados y plantas

Grupo	País y número de especies				
Plantas vasculares	Brasil 55 000	Colombia 45 000	China 30 000	México 26 000	Australia 25 000
Anfibios	Colombia 583	Brasil 517	Ecuador 402	México 284	China 274
Reptiles	Australia 755	México 717	Colombia 520	Indonesia 511	Brasil 468
Mamíferos	Brasil 524	Indonesia 515	China 499	Colombia 456	México 450

La Tierra afronta una crisis de grandes proporciones (Vitousek *et al.*, 1997). La pérdida de la diversidad como consecuencia de las actividades humanas, ya sea de manera directa (sobreexplotación) o indirecta (alteración del hábitat) es uno de los problemas ambientales de mayor interés mundial en la última década.

La tasa actual de extinción es de 100 especies/día; del orden entre 100-1000 veces mayor de la que ocurría antes de la dominación humana del planeta (Pimm *et al.*, 1995).

La pérdida de biodiversidad tiene graves consecuencias para la humanidad, ya que reduce la capacidad de los ecosistemas de suministrar los bienes y servicios que generan beneficios económicos, agrícolas, culturales, espirituales y de salud pública.

La demanda humana de recursos naturales (energía, alimento, madera, etc.) ha sobrepasado con creces la capacidad de la biosfera para proveerlos. Como consecuencia, la huella humana se extiende por todo el planeta y, lo queramos o no, estamos administrando y dominando la biosfera, alterando significativamente los procesos ecológicos. Como Vitousek *et al.* (1997) señalan, “somos la primera generación que, de forma consciente, sufre las consecuencias del cambio global, pero somos también la última generación con herramientas para cambiar

significativamente buena parte del proceso de degradación, si pasamos a la acción”.

Las principales causas de tal crisis son:

- **Desaparición acelerada de las masas forestales** (pérdida neta anual: 7.300.000 Has, 2000-2005)
- **Expansión de prácticas agropecuarias, industria y urbanización**
- **Introducción de especies exóticas**
- **Contaminación (suelo, agua y aire) y desequilibrio de los ciclos biogeoquímicos**
- **Excesiva explotación de los recursos marinos**

La estrategia para afrontar la **crisis de EXTINCIÓN** de manera efectiva, exige priorizar el área de actuación (Margules, Pressey; 2000). El problema de la extinción de especies está directamente relacionado con la pérdida de cobertura vegetal. No sólo interesa la pérdida de especies sino los efectos de la diversidad sobre el funcionamiento de los ecosistemas (Hooper, Vitousek; 1997).

En el marco actual de pérdida de biodiversidad, el problema de la relación entre biodiversidad y funcionamiento ecosistémico tiene importantes implicaciones prácticas; ¿cuántas y cuáles especies pueden perderse de los ecosistemas sin que su funcionalidad decaiga, afectando negativamente los servicios que estos otorgan a la humanidad?

¿Qué es la Biodiversidad?

Actualmente se habla mucho sobre biodiversidad pero sin conocer bien sus implicancias.

Etimológicamente Biodiversidad proviene del neologismo del inglés Biodiversity, a su vez del griego βιο-, vida, y del latín diversitas, -ātis, variedad).

Las definiciones de Biodiversidad son variadas según los autores:

- Wilson (1988) se refirió como *el patrimonio o riqueza biótica singular e irreplicable de cada lugar, región ó continente y, en*

última instancia, de toda la humanidad; el río de la vida del que habla Margalef.

- *Término por el que se hace referencia a la amplia variedad de seres vivos sobre la Tierra y los patrones naturales que conforma, resultado de miles de millones de años de evolución según procesos naturales y también, de la influencia creciente de las actividades del ser humano.*
- *Variabilidad entre los organismos vivientes de todas las fuentes, incluyendo organismos terrestres, marinos, acuáticos, así como de los complejos ecológico de que forman parte, esto incluye la diversidad de especies, entre especies y ecosistemas (UNEP, 1992)*
- *Variación y variabilidad entre organismos vivos y los sistemas ecológicos en que ellos ocurren, refiriéndose a tres niveles jerárquicos: diversidad de ecosistemas, de especies y genética (Heywood et al. 1995).*
- *Biodiversidad es un paraguas conceptual que engloba la variedad de la Naturaleza, incluyendo el número y frecuencia de ecosistemas, especies y genes representados por un conjunto de organismos (McNeely et al., 1990).*
- *Solbrig (1991) define la diversidad biológica o biodiversidad como la propiedad de las distintas entidades vivas de ser variadas. Así cada clase de entidad (gen, célula, individuo, comunidad o ecosistema) tiene más de una manifestación. La diversidad es una característica fundamental de todos los sistemas biológicos. Se manifiesta en todos los niveles jerárquicos, de las moléculas a los ecosistemas.*

La biodiversidad está determinada por tres tipos de elementos (Halffter, Favila; 1993), los cuales tienen que considerarse en cualquier esquema que se diseñe para su estudio:

1) **Biogeográficos-históricos**, que se refieren a los grupos filogenéticos y a los procesos evolutivos que han dado lugar a taxa de organismos que existen.

2) **Ecológicos**, que dependen de la estructura y funcionamiento y que pueden abordarse al menos desde tres puntos de vista: a) descriptivo; con formalidad matemática y estadística, b) funcional; con conocimientos

biológicos detallados y c) evolutivos; con hipótesis susceptibles de comprobación en la realidad.

3) **Culturales**, que reconocen la realidad de que la biodiversidad siempre ha sido, es y será transformada por el hombre.

La base para un análisis objetivo de la biodiversidad y su cambio reside en su correcta evaluación y monitoreo. Los términos diversidad y biodiversidad a veces se usan como si fueran sinónimos, sin embargo tiene distinta conceptualización.

Dentro del contexto de la evaluación de la biodiversidad, se debe acudir a conceptos y métodos ecológicos más tradicionales que permitan enfocar algún componente relevante de la biodiversidad.

El término **diversidad**, se refiere a dos elementos: *riqueza de especies* (número de especies S dentro de la comunidad) y *equidad*, es decir, la variabilidad de la contribución de las diferentes especies a la comunidad, usualmente expresada en términos de la abundancia relativa de cada una (Greig Smith, 1983).

La consideración de la equidad junto con la riqueza de especies es el fundamento del cálculo de los denominados índices de diversidad, de los cuales existen varios (Heywood *et al.* 1995, Meffe, Carroll; 1997).

Para Margalef diversidad y biodiversidad no son vocablos sinónimos que expresen conceptos idénticos. La Biodiversidad es el ‘Gran Diccionario de la Vida’, el inmenso caudal de formas presentes y extintas en los que se manifiesta el devenir histórico de la Vida. En cambio, la Diversidad es, el ‘Lenguaje’ que representa los experimentos de evolución que van enriqueciendo el Diccionario.

En Ecología, se precisa ser exacto respecto a la escala espacial bajo discusión. Al evaluar la diversidad ecológica, Whittaker (1970) definió diferentes tipos de diversidad en relación con la escala espacial de estudio: *diversidad alfa*, que es la encontrada en un solo punto en el espacio, siendo en la práctica más útil tomarla como la riqueza o diversidad de especies que existen en una sola comunidad. La *diversidad beta*, surge cuando se considera un gradiente ambiental, pasando por diferentes comunidades. Además la biodiversidad se manifiesta en la heterogeneidad

a nivel dentro de un ecosistema (*diversidad beta*) y en la heterogeneidad a nivel geográfico (*diversidad gamma*).

La **riqueza de especies, la diversidad y la composición de la comunidad** (característica que se puede medir en términos de las familias, géneros y especies presentes) son tres de los componentes de la biodiversidad que pueden ser estudiados con relativa facilidad a través de la aplicación de conceptos y métodos del estudio de la diversidad ecológica (Finegan 1996).

¿Cómo se estudia la diversidad vegetal?

La vegetación es un componente muy importante para la caracterización del paisaje de una región. Su descripción incluye dos aspectos: el florístico y el fisonómico. La descripción florística involucra el relevamiento completo de las especies presentes y la identificación de comunidades vegetales o unidades florísticas definidas a partir de un arreglo particular de especies. La fisonomía de la vegetación se define por la proporción en que cada forma de vida contribuye a la comunidad vegetal. Todas las características enunciadas dependen en mayor o menor grado del tipo de clima dominante y en este sentido la fisonomía constituye un indicador del clima de una región-

La diversidad de un área dada no sólo depende de la riqueza o número de especies, sino también de la dominancia relativa de cada una de ellas. Esto significa que cuanto mayor es el grado de dominancia de algunas especies y mayor es el grado de “rareza” de las demás, menor será la biodiversidad. Cuando se comienza a meditar sobre el problema de la conservación, es necesario tener en cuenta determinadas características de las especies.

Son varios los parámetros a considerar cuando se intenta estudiar la diversidad vegetal de los bosques. El primer abordaje consiste en el censo e inventario de vegetación a fin de realizar un catálogo de especies presentes posteriormente se analiza la proporción y frecuencia de cada una de ellas, es una imagen instantánea de la vida que resume una serie de procesos previos. En parcelas pequeñas de estudio, la diversidad aumenta

conforme aumenta la precipitación anual (Gentry, 1982) y es poco afectada por las condiciones de suelo (Clinebell *et al.* 1995).

Es un hecho también, que el mayor número de especies por unidad de área en los bosques no se encuentra en el estrato arbóreo, sino en el sotobosque, lo que condiciona el estudio de la biodiversidad vegetal, obligando considerar tanto la comunidad arbórea como las especies no arbóreas del sotobosque.

Otro aspecto importante es que una proporción significativa de las especies encontradas en estudios de comunidades vegetales es representada por uno o muy pocos individuos (Hubbell, Foster; 1987). Tales especies, por supuesto, son tan importantes como las comunes en la determinación de la riqueza y diversidad de la comunidad, y dentro del contexto de la conservación de la biodiversidad, son hasta más importantes que las comunes (Meffe, Carroll; 1997).

La gran riqueza y diversidad de especies vegetales no es la única característica que hace especiales a los bosques; también son únicos con respecto a su *composición*. Es importante tomar en cuenta la composición al evaluar aspectos como los efectos de la intervención sobre los bosques, pues la composición y la riqueza pueden variar de forma independiente. En bosques secundarios, por ejemplo, la riqueza de especies vegetales en parcelas pequeñas puede rápidamente igualar a la de los bosques primarios, pero su composición sigue siendo completamente diferente (Finegan 1996).

La profundización del estudio de la relación entre diversidad y funcionamiento ecosistémico, ha conducido al reconocimiento de que las especies de una comunidad no son igualmente importantes en términos de funcionamiento ecosistémico. En este contexto, ha tomado relevancia el tema de la diversidad funcional, al mismo tiempo que el concepto de especie clave, ha cobrado auge recientemente (Mills *et al.*, 1993).

En este marco, surge el concepto de especie ingeniera (Jones *et al.*, 1994), aquella que directa o indirectamente modula la disponibilidad de recursos para otras especies, causando cambios físicos en el ambiente (biótico y/o abiótico).

En este proceso, las especies ingenieras modifican, mantiene y/o crean hábitat. Si los cambios ambientales producidos por estas especies son realizados a través de su propia estructura física, se habla de ingeniera autógena. Son ejemplos claros en este sentido los corales y los árboles.

Si por el contrario, las modificaciones ambientales consisten en la transformación de materiales bióticos o abióticos por mecanismos mecánicos, químicos u otros, a la especie involucrada se le denomina ingeniera alogénica. Los castores que construyen represas, u hormigas y lombrices que movilizan elementos del suelo, son ejemplos de este tipo de especie ingeniera.

¿Que daño produce la pérdida de la biodiversidad?

La modificación de los ecosistemas como consecuencia de las actividades humanas es reconocida como una de las principales causas directas de pérdida de la diversidad biológica. Si la transformación es total y abarca una extensa área, una porción considerable de la biota puede desaparecer. Sin embargo, en la mayor parte de los casos esto no ocurre, pues la alteración de los ecosistemas naturales no siempre es total y con frecuencia el resultado es un mosaico compuesto por remanentes del hábitat original en medio de una matriz de ambientes antropogénicos (Forman, 1995).

El proceso de fragmentación de los hábitat naturales incluye mucho más que cambios en el tamaño, forma y aislamiento de los parches de hábitat, contempla su reemplazo por otros ambientes, la alteración de los límites, la distribución y el contexto de los parches de hábitat (Weins *et al.* 1993). Dichos cambios se manifiestan de manera distinta dependiendo de la escala espacial que se considere.

En términos generales, la persistencia de las especies en los ambientes naturales depende en gran medida de la intensidad y la frecuencia de las perturbación y del arreglo espacial de los hábitat naturales y derivados de la actividad humana en el paisaje (Forman, 1995).

CAPITULO 2

¿CÓMO ES LA BIODIVERSIDAD VEGETAL DE LA PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO?

Estudio de Biodiversidad en Santiago del Estero

Desde 2003 un equipo de trabajo desarrolla actividades en el tema dentro de la Provincia de Santiago del Estero.

- El objetivo de esta publicación es dar a conocer resultados parciales referidos a la presencia de especies vegetales del estrato arbustivo y arbóreo, y crasas en ambientes naturales del Chaco Santiagueño con menor rasgo de perturbación.
- Incrementar la información sobre componentes clave de la diversidad biológica del Chaco semiárido.
- Producir una base de datos común, intercambiable y dinámica sobre el conocimiento de los elementos de la diversidad biológica
- Proveer entrenamiento en identificación y monitoreo de la diversidad biológica de grupos claves a comunidades locales, así como organismos públicos y privados

Un primer aspecto a considerar es la riqueza de especies que muestran los bosques. Estos estudios representan un adelantado al entendimiento científico de las comunidades vegetales de los bosques semiáridos mostrando que estos ecosistemas tienen un número considerable de especies de árboles por unidad de superficie, sino que se muestran ricos en especies no arbóreas, como epífitas, lianas, arbustos y herbáceas.

Características generales de la Región Chaqueña

Argentina presenta una intrincada geografía, gran variedad de climas y una compleja historia geológica, geográfica y biológica, siendo

éstas las principales causas que hacen que tenga una gran variedad de ecosistemas y una enorme riqueza de especies.

Los bosques argentinos conforman un mosaico único en el mundo de diversidad biológica y de paisajes. Millones de años necesitaron los bosques para formarse, sin embargo hoy ocupan solo el 14% del territorio nacional, mientras que en el año 1914 ocupaban el 39% de la superficie.

El Gran Chaco Americano, es una gran unidad fitogeográfica con una extensión de más de 800 mil Km², caracterizada por el bosque seco ininterrumpido mas grande del continente americano (Hueck, 1978). El Chaco no es homogéneo, y se divide en los siguientes distritos (Cabrera, 1976)

1. Distrito Chaqueño Oriental (Chaco Húmedo)
2. Distrito Chaqueño Occidental (Chaco Semiárido)
3. Distrito Chaqueño Serrano
4. Distrito de las Sabanas

El clima de la provincia chaqueña es variado (Fig.2), predominando el tipo continental con lluvias moderadas a escasas, inviernos moderados y veranos cálidos, caracterizados por períodos de lluvia y de sequía bien delimitados (Wissmann, 1980).

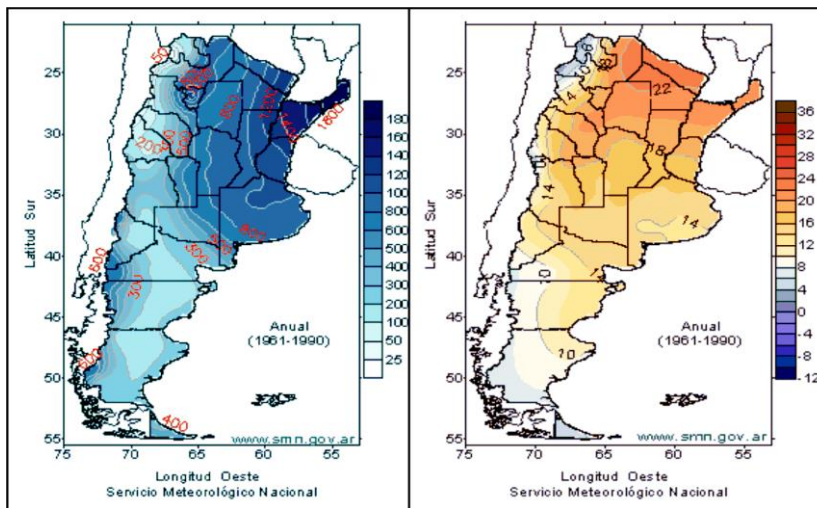


Fig. 2- Mapas climáticos de Argentina

La Región Chaqueña conforma una porción sustancial de la cuenca del Plata. Topográficamente es parte integrante de la gran llanura chaco-pampeana, que desde las sierras Pampeanas y Subandinas en el oeste, se extienden hasta los ríos Paraná, Paraguay, Plata y el océano Atlántico en el este (Morello, Adámoli; 1968).

Actualmente, dadas las serias amenazas ambientales a las que está sometida, el Chaco es considerada una de las eco-regiones más críticas de Sudamérica. La vegetación comprende un mosaico de bosques secos, sabanas, pastizales y humedales dispuestos a lo largo de gradientes de humedad y salinidad.

La porción más austral del Chaco Oriental es la "Cuña Boscosa Santafesina", la cual está cubierta por diferentes tipos de bosques dispuestos a lo largo de gradientes ambientales correlacionados con el gradiente topográfico, y áreas sin árboles con pastizales y humedales.

En lo alto del gradiente topográfico se encuentran los bosques densos mixtos, luego los bosques de *Schinopsis balansae* (quebrachales), los cuales son el tipo de bosque más común y característico del área; luego, cerca de los humedales, los bosques de *Prosopis nigra* (algarrobales) o palmares de *Copernicia alba*. En los bosques la mayoría de las especies son deciduas, con hojas pequeñas y frecuentemente con estructuras espinosas. A pesar de sus condiciones de semiaridez (es un bosque seco neotropical), una gran porción del Chaco está cubierta por humedales y es principalmente en la región oriental donde los mismos ocupan extensiones enormes. Esta área denominada "Bajos Submeridionales" constituye una gran planicie estructural que abarca aproximadamente 1.700.000 has, sometida a pulsos de inundación anuales y con una red hidrográfica poco definida constituida por lagunas someras frecuentemente encadenadas. Estos humedales albergan una fauna muy diversa, encontrándose un gran número de las especies presentes en Argentina, e incluyendo especies migratorias regionales y transcontinentales Lewis (1995).

El Distrito Chaqueño Occidental o Chaco Semiárido se encuentra entre las cotas de nivel de 90 m al Este y 265 m al Oeste, presentando una llanura suavemente ondulada, disectada por cauces de ríos y depresiones poco pronunciadas. No obstante su aparente homogeneidad, propia de toda llanura monótona y desprovista de barreras geográficas significativas, se esconde una diversidad fisonómica y ecológica.

La región presenta gran diversidad de ambientes: con extensas llanuras; sierras; grandes ríos que la atraviesan; sabanas secas e inundables, esteros, bañados, salitrales, y una gran extensión y diversidad de bosques y arbustales. Todo esto, se traduce en una alta diversidad de especies animales y vegetales que hacen del Chaco una de las regiones claves en términos de biodiversidad

Vegetación del Chaco Semiárido

El rasgo más característico del Chaco son sus bosques, altos densos y más diversificados cuando hay mayor disponibilidad de agua y más bajos, abiertos y con menor variedad de especies arbóreas mientras más seco sea el ambiente. El Chaco es conocido como “el antiguo país del quebracho, esos gigantes del bosque que requieren más de 150 años para alcanzar la madurez”. Hoy se encuentran en un estado de extrema degradación a causa de la intensa deforestación.

Área de estudio

¿Que se puede esperar de la vegetación en ambientes naturales?

El estudio se centra en el Distrito Chaqueño Occidental (Chaco Semiárido), habiéndose definido hasta el momento, 13 áreas de estudio en la Provincia de Santiago del Estero, que corresponden a diferentes unidades ecológicas, definidas en la EVALUACIÓN ECORREGIONAL DEL GRAN CHACO AMERICANO como *red de áreas significativas para la conservación de la biodiversidad y el desarrollo sustentable del Gran Chaco*.

Es grande la acción del hombre en los ambientes naturales de Santiago del Estero. No obstante en los sitios estudiados se priorizó bosques con menor disturbio.

Evaluación de la diversidad florística

Es objetivo de esta etapa del proyecto consolidar parcelas permanentes de biodiversidad vegetal y monitorear el efecto de la clausura en la diversidad de especies vegetales.

Metodología

Se estudiaron 13 sitios de la provincia de la Región del Chaco Semiárido en la provincia de Santiago del Estero, utilizando imágenes

satelitales LANDSAT TM 5 de febrero de 2003, incluyendo a todo el territorio provincial, donde se pudo captar las diferentes condiciones ambientales naturales y realizar la selección de los sitios teniendo en cuenta que no estén próximos a los caminos o zonas pobladas.

Luego de seleccionada el área se delimitaron 5 has, 250 m x 200 m, y dentro se procedió a realizar el inventario de vegetación y el muestreo.

En cada uno de los sitios se realizó un censo de vegetación leñosa (árboles, arbustos y subarbustos) y especies suculentas.

Teniendo en cuenta que el área delimitada es de 5 has la muestra significa el 1% de la misma, se ubicó una transecta sobre la línea media del lado mayor del rectángulo y sobre ella se procedió al muestreo. El tamaño de la muestra es de 500 m², con parcelas de 4m x 25 m resultando en 100 m² de superficie, en ellas se realizó conteo de individuos de las especies presentes, al igual que en el censo, se muestreó especies leñosas (árboles, arbustos y subarbustos) y suculentas. Las parcelas se disponen sobre una transecta principal y en forma alternada, como se indica en la Fig.3.

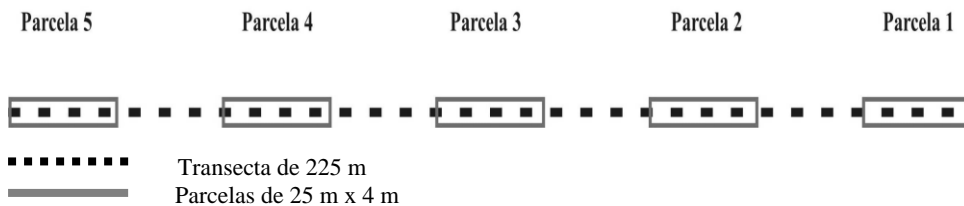


Fig.3: Distribución de las parcelas de muestreo

Los datos relevados se procesan a fin de obtener valores de índices de diversidad (Shannon- Wiener) y de dominancia (Simpson), índice de riqueza específica de Margalef; con los cuales se puede estimar la situación en que se encuentra la biodiversidad a este nivel y en los diferentes sitios estudiados.

Se determinó por observación la cobertura arbórea y arbustiva, y se midió la altura máxima del dosel arbóreo para clasificar según estos

parámetros el tipo de bosque. Se toma como base la clasificación fisonómica de bosques nativos para la región chaqueña propuesta por Morello y Adámoli (1974), que diferencia tipos de bosque según porcentajes de cobertura de los estratos arbustivo y arbóreo y la altura del dosel arbóreo. Se decide el empleo de la misma por la simplicidad de su aplicación a campo.

La nomenclatura utilizada para las especies es la propuesta por Zuloaga, Morrone (2005) y Kiesling (2001). Se empleó Flora popular santiagueña como línea de base (Roic, Villaverde; 2007). Los nombres comunes de las especies se obtuvieron de bibliografía y de entrevistas informales con campesinos de la zona.

Ubicación del área de estudio y Sitios de muestreo

Se utilizó el mapa de áreas homogéneas para la provincia de Santiago del Estero (Fig.4) Fuente: www.sde.gov.ar

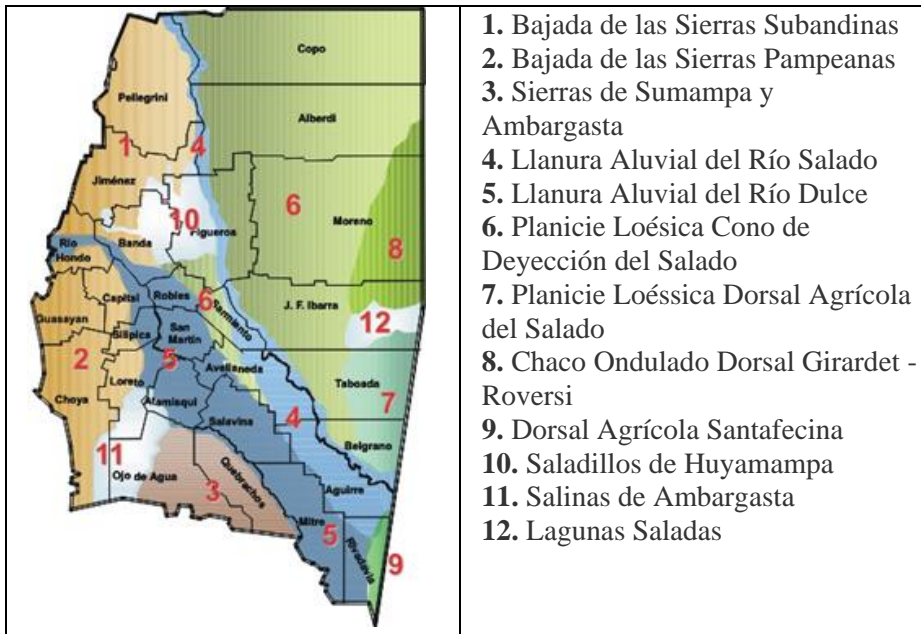


Fig.4- Áreas homogéneas para la provincia de Santiago del Estero

Las áreas de estudio son las que se indican en la Tabla 3.

Tabla 3: Sitios estudiados

Sitio	Localidad	Depto	Latitud S	Longitud W	Áreas homogéneas	Tipo De Bosque
1	Parque los Quebrachos	Alberdi	26° 40' 51''	63° 35' 39''	6	Bosque Alto
2	Maravilla	Alberdi	26° 36' 47''	63° 32' 07''	6	Arbustal Bosque Alto
3	Ahí Veremos	Alberdi	26° 40' 51''	63° 33' 12''	6	Arbustal Bosque bajo
4	Buen Lugar	Alberdi	26° 41' 35''	63° 25' 33''	6	Arbustal Bosque Alto
5	San Isidro	Figueroa	27° 53' 41''	63° 92' 14''	6	Bosque Alto
6	Quimilij	San Martín	28° 14' 38''	63° 34' 55''	5	Arbustal Bosque Muy Bajo
7	Tala Atun	San Martín	28° 15' 44''	63° 37' 12''	5	Arbustal Bosque Muy Bajo
8	Isla Verde	Atamisqui	28° 65' 84''	64° 11' 03''	5	Arbustal Bosque Muy Bajo
9	La Noria	Atamisqui	28° 49' 41''	64° 05' 78''	5	Arbustal Bosque Muy Bajo
10	El Peral	Atamisqui	28° 39' 34''	64° 03' 36''	5 y 11	Arbustal Bosque Muy Bajo
11	Medellín	Atamisqui	28° 38' 48''	63° 49' 59''	5	Arbustal Bosque Alto
12	Sumampa	Quebrachos	29° 19' 53''	63° 35' 17''	3	Arbustal Bosque Muy Bajo
13	Cerro El Remate	Pellegrini	26° 12' 03''	64° 26' 54''	2	Bosque Alto

Caracterización

Los sitios de estudios elegidos son representativos del estado actual de conservación de los bosques naturales del Chaco Semiárido donde el obraje ha pasado en forma reiterada y es difícil encontrar bosques maduros (Lam. 1). Por ende resulta más que interesante poder describir estado de situación actual de la diversidad para concretar posteriormente acciones tendientes a un manejo adecuado y conservación del bosque.

1- Parque Los Quebrachos- Santos Lugares-Departamento Alberdi.

Este sitio se sitúa a escasos metros al este de la llanura de escurrimiento impedido del Río Salado (bañados activos). Su localización geomorfológica coincide con la antigua llanura de inundación del mencionado río, la cual fue cubierta por un manto superficial de sedimentos eólicos. Como consecuencia el material originario de los suelos se halla íntimamente relacionado al comportamiento del Río Salado y a la posterior cobertura superficial (Piarfón, Boeto, 2005).

En el sitio se presentan dos unidades cartográficas de suelos.

- Suelos de los planos suavemente elevados con vegetación boscosa.
- Suelos de los planos bajos salinizados con vegetación halófitas.

La vegetación del Parque Los Quebrachos es un bosque secundario de dos quebrachos. El predio ha sido clausurado hace 20 años lo que permitió a la vegetación expresarse con gran exuberancia. Tal es así que en Santos Lugares puede considerarse esta comunidad como un ambiente natural inicial sin grandes disturbios. Los terrenos linderos carecen de vegetación similar ya que en términos generales se manifiestan importantes signos de degradación ambiental por pérdida de la cobertura vegetal. El bosque tiene una estructura que diferencia 4 estratos:

- Un *estrato herbáceo y gramíneo*, que forma una cobertura completa no muy tupida. Aquí se encuentra el chaguar.

- Un *piso arbustivo*, es decir un fachinal de 3-4 y hasta 5 m. de altura, que en general cubre toda la superficie
- Un *piso arbóreo inferior*, formado por especies secundarias como *Ziziphus mistol*, *Prosopis ruscifolia*, *Cercidium praecox*, *Prosopis nigra*, *Geoffroea decorticans*, *Tabebuia nodosa* y *Jodina rhombifolia*, con alturas de 6 a 8 metros, excepcionalmente 10 m.
- Un *piso arbóreo superior* formado por *Schinopsis lorentzii* (quebracho colorado) y *Aspidosperma quebracho-blanco* (quebracho blanco) y con alturas de 12 a 20 m. En total se inventariaron 9 especies leñosas arbóreas.
- Analizar la vegetación en tal sitio permite caracterizarla como un bosque con estrato arbóreo superior con alturas máximas de 20 m. La familia Leguminosae constituye el grupo predominante en función del número de especies, siendo también importante las familias Poaceae, Solanaceae, Compositae, Cactaceae.

2- Buen Lugar Santos Lugares- Departamento Alberdi

Son tierras que superficialmente no manifiestan deficiencias de drenaje. Las restricciones para el uso agropecuario son de carácter climático, fundamentalmente los bajos aportes de humedad ya que poseen pocas limitantes químicas nutricionales.

La vegetación es un bosque secundario ralo de dos quebrachos *Schinopsis lorentzii* y *Aspidosperma quebracho-blanco*, con un estrato arbóreo secundario de *Ziziphus mistol*, *Cercidium praecox*, *Capparis atamisquea*. Sólo se inventariaron 5 especies arbóreas. El estrato arbustivo está representado por: *Celtis pallida*, *Maytenus vitis-idaea*, *Acacia praecox*, *Solanum argentinum* y se destaca la presencia de *Bromelia hieronymi*.

La masa ha sido intervenida en forma muy intensa, posiblemente hace 30-40 años. No hay árboles adultos de quebracho blanco. Las clases diamétricas alcanzan los 20 cm para el 90 % de los pies presentes.

Las especies mas abundantes son *Celtis pallida* “talilla”, *Capparis atamisquea* “atamisqui”, *Maytenus vitis-idaea* “burro micuna” y *Acacia praecox*, garabato negro, todos elementos del estrato arbustivo.

En el Paraje “Buen Lugar” las especies de mayor frecuencia son: *Capparis atamisquea* “atamisqui, *Acacia praecox* “garabato negro”, *Celtis pallida* “talilla” y *Aspidosperma quebracho-blanco* “quebracho blanco”.

La masa esta compuesta por especies de bajo porte, ya que la mayoría de las especies frecuentes así como las abundantes pertenecen al estrato arbustivo. Por lo tanto se trata de un predio con monte bajo, con un estrato arbustivo denso.

3.-Maravilla- Departamento Alberdi

Esta área de estudio se ubica aproximadamente a 9.000 metros al norte de la localidad de Santos Lugares y la presencia de dos geoformas bien diferenciadas han dado origen a distintos y bien contrastantes suelos. Respondiendo a este patrón edáfico se han demarcado dentro del lote dos unidades cartográficas:

- Suelos de los planos suavemente elevados con vegetación natural degradada.
- Suelos de los planos bajos salinizados (Piarfon, Boeto, 2005)

La vegetación es un bosque secundario de quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho-blanco*), como estrato arbóreo dominante, acompañado por *Tabebuia nodosa*. Están además presentes: *Ziziphus mistol*, *Prosopis ruscifolia*, *Cercidium praecox*, *Prosopis nigra*, *Geoffroea decorticans*, *Prosopis vinalillo*, escasamente presente *Schinopsis lorentzii* y *Jodina rhombifolia*. Se inventariaron 10 especies arbóreas

La masa ha sido intervenida en forma muy intensa, posiblemente hace 30-40 años, con un aprovechamiento intensivo del quebracho colorado que está presente en forma muy reducida y en la primera clase de edad. El sotobosque muy denso es de chaguar y un estrato arbustivo de *Capparis*.

El estrato arbustivo es importante representado por: *Celtis pallida*, *Capparis salicifolia*, *Capparis atamisquea*, *Solanum argentinum*, *Mimozyanthus carinatus*, *Capparis retusa*, *Capparis speciosa*, *Jatropha hieronymi*.

Las plantas halófitas están presentes *Allenrolfea vaginata*, *Prosopis sericantha*; entre las cactáceas: *Stetsonia coryne*, *Opuntia*

utkilio, *Harrisia pomanensis*, *Cereus forbesi*, *Opuntia retrorsa*, *Monvillea spegazzini* y *Opuntia salmiana*. Es destacable la gran presencia de chaguar en sus diferentes especies: *Bromelia hieronymi*, *Deinacanthon urbanium*, *Cleistocactus baumanni*. El ambiente muestra signos de degradación de la cubierta vegetal.

Es importante destacar que la familia Cactaceae está siempre presente en forma frecuente y además abundante en todos los predios estudiados, tanto en la zona de Santos Lugares como en Garza; lo contrario pasa con *Mimozyanthus carinatus*, lata o churqui, que es frecuente y abundante en la Santos Lugares y no se detectó su presencia en Garza.

4.- Ahí Veremos - Departamento Alberdi

El sitio de estudio corresponde al área planicie loésica cono de deyección del Salado. Los suelos evolucionan sobre sedimentos fluviales depositados por los antiguos cauces del Río Salado entremezclados con materiales eólicos de posterior deposición. El sector es muy homogéneo y se ha incluido dentro de una única unidad cartográfica: suelos de los planos suavemente elevados con vegetación natural degradada. En los horizontes superficiales el pH no supera rangos de 6,50. No son suelos salinos y no presentan excesos de sodio intercambiable. La capacidad de intercambio catiónico, contenido de materia orgánica, nitrógeno, fósforo y carbonato de calcio son deficitarios. El potasio registra valores altos, rápida permeabilidad estimada; excesivamente drenado (Piarfon, Boeto, 2005).

La vegetación natural corresponde a diferentes fisonomías: arbustal; bosque bajo; pastizal. El uso de la tierra es silvo-pastoril. El sitio ha sido aprovechado forestalmente. El bosque es secundario, ralo de quebracho blanco con clases inferiores de edad y colorado (*Schinopsis lorentzii*) con algunos árboles de hasta 40 cm de DAP. El área circundante es un arbustal degradado. La regeneración natural corresponde un 80% para quebracho blanco y 20 % para quebracho colorado.

Es el sitio de menor diversidad, se censaron 24 especies correspondientes a 12 familias. El estrato arbóreo está formado por las

siguientes especies: *Aspidosperma quebracho-blanco*, *Schinopsis lorentzii* con estrato secundario de *Prosopis ruscifolia*, *Prosopis vinalillo*, *Prosopis nigra*; *Cercidium praecox*, *Zizhipus mistol*.

En el estrato arbustivo se destacan: *Vallesia glabra*, *Capparis atamisquea*, *Capparis salicifolia*, *Celtis pallida*. Las cactáceas presentes son: *Cereus validus*, *Harrisia pomanensis*, *Opuntia utkili*, *Stesonia coryne*.

Bromelia hieronymi es una especie muy abundante en el arbustal.

5.- Quimilíoj- Departamento San Martín

El área de estudio geomorfológicamente se ubica en ambientes de antiguas lagunas, cañadas y planos interfluviales, de la paleollanura aluvial del río Dulce. Se identificaron dos unidades cartográficas de suelos: 1- suelos de los planos suavemente elevados con vegetación boscosa y 2- suelos de los planos bajos anegables.

En los suelos de los planos suavemente elevados con vegetación boscosa, el sitio corresponde a un área interfluvial plana, de relieve subnormal, escurrimiento medio y gradientes de pendiente menor al 0,5 %, bien drenado, profundo, con ligero peligro de anegamiento en época de fuertes lluvias.

La vegetación natural corresponde a un arbustal, bosque bajo (renovales de quebracho blanco y colorado, mistol, brea, algarrobo blanco, cardón, retama, jume). El uso de la tierra es silvo pastoril.

Las áreas con suelos planos bajos se anegan temporariamente durante precipitaciones extraordinarias, de escurrimiento y permeabilidad lenta, ocupadas por una formación de monte bajo abierto. Los procesos que intervienen en el desarrollo de estos suelos son, fundamentalmente, acumulación de materia orgánica en superficie y formación de horizontes iluviales (Piarfon, Boeto; 2005)

La vegetación predominante corresponde a un bosque secundario de dos quebrachos *Schinopsis lorentzii*, quebracho colorado y quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho-blanco*). Las especies arbóreas inventariadas son: *Zizhipus mistol*, *Prosopis ruscifolia*, *Prosopis nigra*, *Prosopis alba* y *Geoffroea decorticans*.

Se destacan las especies halófitas (*Allenrolfea vaginata*, *Larrea divaricata*) en las zonas inundables así como especies propias de ambientes degradados *Senna aphylla*, *Prosopis xericantha*. Es grande la diversidad de cactáceas (30% de las especies presentes). Se censaron 47 especies leñosas (árboles, arbustos y subarbustos), agrupadas en 18 familias taxonómicas.

Las especies más abundantes corresponden al estrato subarbusitivo representados por: *Senna aphylla*, *Larrea divaricata*, *Celtis pallida*. En el estrato arbustivo se destacan: *Mimosa detinens*, *Capparis atamisquea*, *Solanum argentinum*.

Son abundantes las siguientes cactáceas: *Opuntia retrorsa*, *Opuntia utkilio*, *Opuntia salmiana*.

El estrato arbóreo está escasamente representado siendo las especies más abundantes: *Prosopis nigra*, *Aspidosperma quebrachoblanco*, *Schinopsis lorentzii*, *Ziziphus mistol*.

Las especies más frecuentes son: *Senna aphylla*, *Opuntia utkilio*, *Prosopis nigra* y *Opuntia salmiana* y *Celtis pallida*.

Por las características de la vegetación el sitio en estudio corresponde un bosque bajo degradado con un arbustal denso, con importantes halófitas.

6.- Tala Atun- Departamento San Martín

El área de trabajo corresponde a la unidad fisiográfica corresponde a ambientes interfluviales originados por desbordes de corrientes fluviales del Río Dulce.

Los suelos del sector se vinculan a lomas planas de poca extensión, con escurrimiento superficial medio y pendiente menor al 0,5%. Son moderadamente bien drenados, moderadamente permeables y sin peligro de anegamiento (Piarfon, Boeto; 2005).

La clausura de Tala Atun corresponde a un bosque ralo de dos quebrachos, y un área circundante que corresponde a un arbustal degradado. Se censaron en el predio las 43 especies correspondientes a 19 familias.

La vegetación corresponde a un bosque secundario de quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho-blanco*) y quebracho colorado (*Schinopsis lorentzii*).

Las especies más abundantes del estrato arbóreo que es ralo en el demostrador son *Schinopsis lorentzii* y *Ziziphus mistol*, en menor grado *Prosopis nigra*; *Aspidosperma quebracho-blanco*.

El estrato arbustivo representa el 43% de las especies presentes, muy bien representado con *Capparis atamisquea*, *Celtis pallida*, *Prosopis sericantha*, *Allenrolfea vaginata*, *Castella coccinea*, *Casipicum chacoensis*.

Es importante la presencia de Cactaceae (20%): *Opuntia salmiana*, *Opuntia utkilio*, *Monvillea spegazzini*. Las especies más frecuentes resultaron ser: *Aspidosperma quebracho-blanco*, *Prosopis nigra* entre las arbóreas y *Capparis atamisquea*, *Celtis pallida*, *Prosopis sericantha* en las arbustivas.

7- San Isidro- Departamento Figueroa

La estancia San Isidro se encuentra en el departamento Figueroa, pertenece a la zona Planicie Loésica Cono de Deyección del Salado. En la misma se ha establecido 100 has de clausura para un proyecto ecocultural. El área circundante ha sido profundamente alterada por desmonte y cambio de uso de la tierra para transformación a sistemas agrícolas.

El inventario arrojó 55 sp; en un bosque Alto de quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho-blanco*) y quebracho colorado (*Schinopsis lorentzii*), acompañado por *Prosopis nigra*, *Ziziphus mistol*, *Tabebuia nodosa*, *Jodina rhombifolia*, *Cercidium praecox*, *Prosopis ruscifolia*; *Caesalpinia paraguayensis*, *Geoffroea decorticans*

En el estrato arbustivo se destacan: *Prosopis sericantha*; *Prosopis torquata*; *Prosopis vinalillo*; *Ximenia americana*, *Schinus fasciculatus*, *Senna aphylla*, *Sesbania virgata*, *Vallesia glabra*, *Condalia microphylla*.

Entre las cactáceas se censaron: *Stetsonia coryne*, *Monvillea spegazzini*, *Opuntia ficus-indica*, *Opuntia quimilo*, *Opuntia retrorsa*, *Opuntia utkilio*, *Cereus forbesii*, *Cleistocactus baumanni*, *Deinacanthon*

urbanianum, *Harrisia pomanensi*, *Larrea divaricata*, *Maytenus spinosa*, *Maytenus vitis-idaea*, *Mimosa detinens*.

**Área de influencia de las salinas de Ambargasta: 8-Isla Verde;
9- El Peral; 10-La Noria; 11- Medellín- Departamento Atamisqui**

Los puntos indicados como 8 al 11 corresponden al área de influencia de las Salinas de Ambargasta (Fig. 5). Se ubican al sudeste de la provincia de Santiago del Estero, en la depresión formada por las Sierras de Sumampa y Ambargasta y las Sierras de Guasayán. Su zona de influencia es amplia, abarca los departamentos Choya, Ojo de Agua, Loreto y llega hasta el departamento Atamisqui, con ambientes donde predominan especies halófilas.

Al sur de la ciudad de Loreto se encuentra un paleodelta que actualmente está caracterizado por una serie de peladares, las aguas que escurren al Sur y al Este del mismo forman un ambiente salobre, siguiendo el sentido del cauce principal del río Dulce, que lleva el nombre de Salinas del río Saladillo. Estas reciben esporádicamente, aportes de agua de las Salinas de Ambargasta en periodos de grandes lluvias.

Esta zona pertenece a la llanura aluvial del Río Dulce con precipitaciones entre 400 y 600 mm anuales y temperaturas máximas que alcanzan los 47° C y con mínimas que llegan a -3° C.

Al sur de la ciudad de Santiago del Estero uno de los principales ríos, el río Dulce, comienza a bifurcarse formando brazos paralelos en las crecientes que corren por el terreno aluvial plano, cuyos brazos más importantes se llaman: Río Viejo y Río Saladillo. Estos cauces se vuelven a unir al cauce principal del Río Dulce a la altura de los departamentos Salavina y Quebrachos. Esta área pertenece al departamento Atamisqui donde se realizaron estudios de vegetación en cuatro puntos seleccionados en base a imágenes satelitales Landsat TM 5 y auxiliándose con Google Heart.

Los sitios estudiados se ubican entre el brazo denominado Río Saladillo y el cauce principal del Río Dulce. Se denominan: 8-Isla Verde; 9- El Peral; 10-La Noria; 11- Medellín. Se trata de captar un gradiente ambiental de Oeste a Este, desde el Río Saladillo hasta la zona de influencia del Río Dulce, donde existe una elevación correspondiente con el extremo norte de las Sierras de Sumampa, el cual termina

aproximadamente en la localidad de Villa Atamisqui, ya que las sierras van perdiendo altura progresivamente hacia el norte.

Los suelos de esta zona según la clasificación de la FAO son Fluvisoles, los cuales presentan en algunas localidades un horizonte Salino. La vegetación halófila y cultivos tolerantes a las sales son los 1° indicadores); y en general FAO clasifica la zona de estudio como Fluvisol eutrítico. Según la clasificación de suelos de la provincia de Santiago del Estero, esta zona corresponde al orden Aridisoles.

La reacción del suelo en las comunidades halófilas, como las de esta zona, varía desde neutra (pH 7.1) hasta alcalina (pH 9.1). Predominan las Quenopodiáceas suculentas sobre un suelo cubierto por eflorescencias blanquecinas. La cobertura y la riqueza florística son valiosos auxiliares que permiten apreciar indirectamente la mayor o menor concentración de sales existentes en el suelo.



Fig.5- Localización de los sitios de estudio en la zona de influencia de las Salinas de Ambargasta

Cuando el terreno se eleva disminuye el exceso de concentración de sales en el suelo, lo que posibilita la vida de los vegetales superiores. Esto se observa cuando se transita desde la localidad más cercana a las Salinas de Ambargasta, Isla Verde, hasta el área más elevada cerca del cauce del río Dulce, en la localidad de Medellín, donde el dosel arbóreo está dominado por *Schinopsis lorentzii* “quebracho colorado santiagueño” y *Aspidosperma quebracho-blanco* “quebracho blanco”. Cuando se reduce la humedad y la concentración de sales comienzan a entremezclarse especies halófitas como *Heterostachys ritteriana*, *Atriplex argentina*, *Allenrolfea vaginata*; con arbustos espiniscentes xerófilos y varios cactus arbóreos, los cuales son capaces de tolerar cierta concentración de sales del suelo.

Finalmente, en Medellín, donde el terreno ya pierde su carácter salino desaparecen las especies halófilas y las reemplazan las xerófilas típicas de la región, convirtiéndose en un quebrachal, como se menciona en el párrafo anterior. En la zona intermedia, en las localidades de La Noria y El Peral, la vegetación es un arbustal con individuos arbóreos aislados de *Prosopis ruscifolia* “vinal”, *Ziziphus mistol* “mistol” y *Aspidosperma quebracho blanco* “quebracho blanco”; y el estrato arbustivo está dominado por varias Quenopodiáceas.

12- Sierras de Sumampa- Departamento Quebrachos

En el sector sur de la provincia se localizan las sierras de Sumampa y Ambargasta (ocupan una superficie de 4.172 Km cuadrados) en los departamentos Quebrachos y Ojo de Agua. Estas áreas serranas se elevan a 250, 280 metros respectivamente sobre el llano local inmediato, constituyendo curvas cerradas in situ, que van descendiendo hacia todos los puntos cardinales, pero en forma menos pronunciada y lentamente hacia el oeste y al norte de los mismos, para insertarse en el cuadro morfológico general de las Sierras Pampeanas.

El clima es semidesértico, con lluvias de alrededor de 500 mm, grandes amplitudes térmicas y evaporación intensa. En las sierras, las temperaturas son más moderadas y las precipitaciones algo mayores.

La vegetación corresponde a la provincia del espinal, con especies xerófilas y halófitas adaptadas a las condiciones de clima y suelo, como el chañar, la brea, el jume, la zampa; también se encuentran cactáceas arborescentes. En las laderas de las áreas serranas hay bosques de Algarrobo, quebracho blanco, molle y palmeras, y en las planicies de las cumbres se presenta la estepa arbustiva.

La flora de la sierra de Sumampa tiene muchos puntos en común con la de su vecina, la sierra de Ambargasta. A pesar de ello, la mayor disponibilidad de agua de Sumampa permite el establecimiento de una vegetación más abundante y diversa. Las quebradas húmedas por donde corren los arroyos sostienen una vegetación arbórea bien desarrollada.

La flora de la sierra está marcadamente influenciada hacia el sur por la vegetación de las vecinas Sierras de Córdoba y hacia el oeste por el monte. La tierra firme está ocupada por especies representativas de ambientes típicos del chaco seco, los bosques y arbustales. Se encuentran sobre una llanura de acumulación, plana y con escasa pendiente hacia el sudeste, ocupando la mayoría de la superficie provincial.

El paisaje, de antiguo modelado fluvial está casi totalmente cubierto de bosques, y sólo los paleocauces están ocupados por pastizales, también inducidos por incendios y desmontes.

El bosque maduro corresponde a un "quebrachal de *Schinopsis lorentzii*. en excelente estado de conservación con árboles vigorosos de más de 40 cm al DAP, que crece en las partes altas de la región. El elemento predominante es el quebracho colorado santiagueño asociado con el quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho-blanco*) y *Ziziphus mistol*, en menor grado *Prosopis nigra*, *Jodina rombifolia*, *Prosopis alba*, *Cercidium praecox*, *Geoffroea decorticans*.

El estrato arbustivo está muy bien representado con *Celtis pallida*, *Prosopis torcuata*, *Castella coccinea*, *Acacia caven*, *Acacia aroma*, *Acacia furcatispina*, *Mimosa detinens* *Prosopis elata* *Prosopis sericantha* *Ximenia americana* *Ruprechtia apetala*; *Larrea divaricada*; *Porlieria microphylla* entre otras.

Es importante la presencia de Cactaceae: *Stetsonia coryne*, *Cereus forbesii*, *Cleistocactus baumanni*, *Harrisia bonplandii*, *Opuntia*

anacantha var retrorsa, *Opuntia anacantha var utkilio*, *Opuntia salmiana*
Opuntia quimilo, *Monvillea spegazzini*.

Al pie de la sierra, en los sectores llanos, predomina una vegetación mucho más rala, que deja gran parte del suelo desnudo. Allí se evidencia la influencia de los ambientes más secos representativos del bioma del Monte. La especie característica y que domina el paisaje en esas zonas es la jarilla. Cerca del límite con la vecina provincia de Córdoba densos palmares de carandilla alternan con pastizales, formando un paisaje muy llamativo no representado en otro lugar de la geografía provincial. Este ambiente prospera a pesar de los incendios periódicos que soporta, muchos de los cuales se originan en las sierras cordobesas.

Desde el punto de vista arqueológico, esta sierra posee incalculable valor. Con una importante concentración de expresiones de arte rupestre.

13- Cerro el Remate- Departamento Pellegrini

En el noroeste de Santiago del Estero, el cerro El Remate, departamento Pellegrini, de 600 m de altitud y 6 km de largo, abarca una superficie de 65 Km², incluida la Laguna Negra, que se encuentra al pie occidental del mismo. Probablemente, este cerro sea consecuencia de las últimas y más recientes manifestaciones de la tectónica andina terciaria.

La vegetación es interesante por presentar elementos de la selva tucumano oranense, de gran valor florístico para la provincia.

Las características fundamentales es la de un bosque alto de *Schinopsis marginata var. marginata* (horco quebracho) y *Aspidosperma quebracho blanco*; asociado con otras leñosas arbóreas como palo borracho (*Ceiba insignis*); *Prosopis nigra*; *Prosopis alba*, *Caesalpinia paraguarienses*; *Ziziphus mistol*, *Celtis tala*.

Conforman el estrato arbóreo elementos florísticos propios de otras regiones fitogeográficas como: *Phyllostylon ramnoides* (palo amarillo); *Sideroxylon obtusifolium* (guaraniná). Una especie de gran interés fue determinada en el área: *Loxopterygium grisebachii* (urundel blanco) Anacardiaceae.

En el estrato arbustivo se destacan: *Acacia praecox*, *Capparis retusa*, *Capparis speciosa*, *Capparis twediana*, *Castella coccinea*,

Cnidoscolus vitifolius var. *cnicodendron*, *Ruprechtia apetala*, *Ruprechtia triflora*, *Solanum argentinum*, *Ximenia americana*, *Celtis pallida*, entre otras.

Las cactáceas presentes: *Stetsonia coryne*, *Opuntia quimilo*, *Cereus forbessi*.

CAPITULO 3

¿CÓMO EVALUAR LA DIVERSIDAD?

Índices

Analizar la vida que un ecosistema puede sostener es una tarea ardua y multivariada. Los ecólogos estudian la forma de poder interpretarla y resumirla en valores sencillos. Para el estudio de diversidad se emplean índices que sirven como herramienta en la toma de decisiones.

¿Cuáles son las principales ventajas de utilizar índices?

- 1) Resumen mucha información en un sólo valor numérico.
- 2) Al ser “valores”, permiten cuantificar la información.
- 3) Permiten comparaciones entre distintos hábitat, intervalos de un gradiente, sitios, trayectos, parcelas, estaciones, meses, épocas u otras entidades; esto es, si los esfuerzos de muestreo son comparables.
- 4) Si los datos son suficientes y adecuados, permiten comprobaciones estadísticas, otorgando mayor rigor científico.

Todos los índices tienen sus limitaciones. Para algunos autores, el hecho de expresar la diversidad en un único valor numérico es algo pretencioso, demasiado simplista y con poco valor conceptual (Piera, 1999). No obstante, cuando el objetivo es auxiliar con información científica la toma de decisiones e indagar acerca del estado de la biodiversidad, la utilización de índices es una herramienta que facilita esta labor. Lo que es cierto, es que las estimaciones logradas son sólo aproximaciones y abstracciones de una realidad compleja.

Se suele distinguir entre los métodos que miden el número de especies existentes (riqueza específica) y los que miden la abundancia relativa de los individuos de cada especie (estructura).

Entre los primeros se encuentran índices como el de Margalef o Menhinick, así como el método de rarefacción, distintas funciones de acumulación y otro tipo de métodos llamados no paramétricos.

Para estimar la estructura existen también métodos paramétricos y no paramétricos, además de diversos índices entre los que se encuentran el de Shannon, Simpson, Berger-Parker, McIntosh, Pielou y Brillouin (Moreno, 2001).

Riqueza de especies

La forma más simple de caracterizar cuantitativamente a una comunidad es mediante el conteo del número de especies presentes. La estimación más generalizada de diversidad es la riqueza de especies (diversidad α). A medida que se incrementa el número de especies, paralelamente, se incremente la presencia de grupos taxonómicos divergentes de alto rango.

La diversidad florística está conformada por especies de plantas vasculares, pertenecientes a géneros y familias. En la provincia de Santiago del Estero el número de especies leñosas y crasas inventariadas a la fecha por este proyecto es de 121 especies, variando según las condiciones y características del lugar estudiado. Básicamente la disminución de especies hace referencia a la pérdida de especies secundarias eliminadas durante el aprovechamiento para la fabricación de leña y carbón.

La riqueza de especies es variable desde un sitio totalmente degradado como Ahí Veremos hasta un sitio de óptima diversidad como Cerro el Remate (Fig.6).

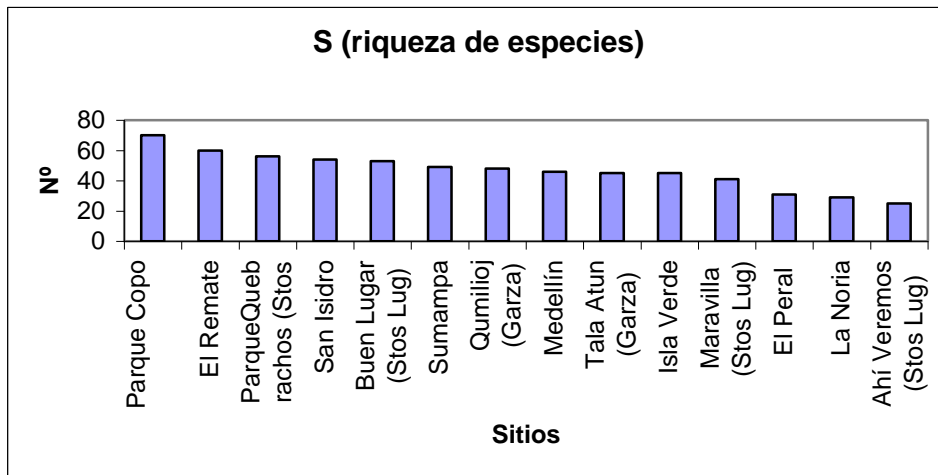


Fig.6- Riqueza de especies

La riqueza de especies es un buen indicador de las condiciones de conservación y de la potencialidad del sitio. Se considera la única línea de base sobre diversidad vegetal existente para la Provincia de Santiago del Estero en el Parque Copo como situación inicial de un bosque no perturbado y la propia en cada área de muestreo (Base de Datos APN).

El valor de riqueza de especies expresado en porcentaje en referencia al total de especies del Parque Copo varía entre 41 al 86%. Los sitios de mayor coincidencia resultan ser El Remate (86%), Parque Los Quebrachos (80%), San Isidro (77%). Los sitios con signos de mayor deterioro son Ahí Veremos (36%), La Noria (41%) y El Peral (44%) según Fig.7.

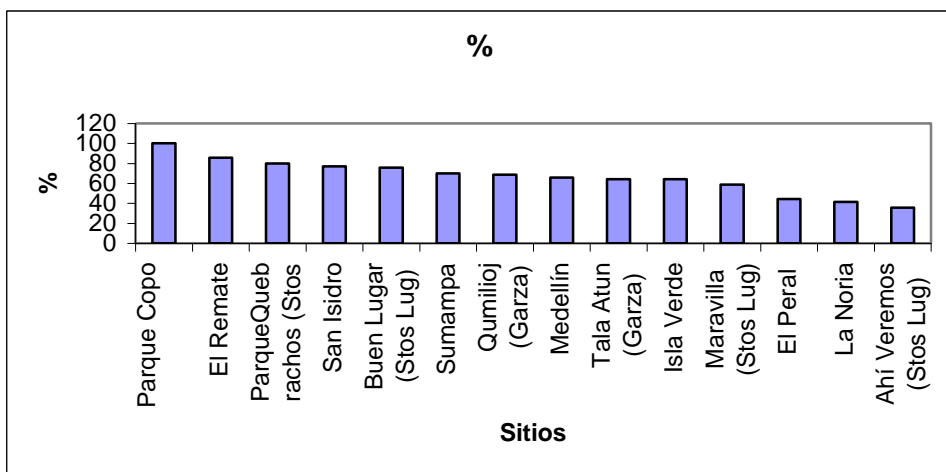


Fig.7. Riqueza de especies expresado en porcentaje en referencia al total de especies del Parque Copo

Diversidad Taxonómica

Se discute si el número de taxones de alto rango, pueden proporcionar una medida de diversidad más apropiada que el número de especies. Desde una perspectiva estrictamente conservacionista, cabe preguntarse si el número de Clases, Ordenes, Familias, etc., presentes en un área, es una estima conveniente y rápida del número de especies. Si

esta relación fuera de carácter universal, se podría considerar a estos taxones superiores, para obtener estimaciones prácticas y rápidas de diversidad, sin esperar a concluir el Inventario exhaustivo de especies. No obstante, los datos no siempre son concluyentes. Numerosos autores, sin embargo, encuentran evidencias de una alta correlación en diferentes regiones, entre el número de familias y el número de especies en diferentes grupos de organismos: helechos, plantas con semillas terrestres y acuáticas, insectos, anfibios, reptiles y mamíferos (Williams, Gaston; 1994).

De esta forma, sugieren que la riqueza de taxones de alto rango, puede representar una estima adecuada de la diversidad que, en última instancia, representa la riqueza de especies e incluso más remotamente, la riqueza genotípica (genes) y fenotípica (caracteres).

Las variables riqueza de especies (S) y riqueza de familias (F) presentan un Coef. Corr Pearson: 0,90, lo que está indicando que se puede estimar la diversidad α en función a riqueza de taxones de alto rango, para el caso en estudio (Fig.8).

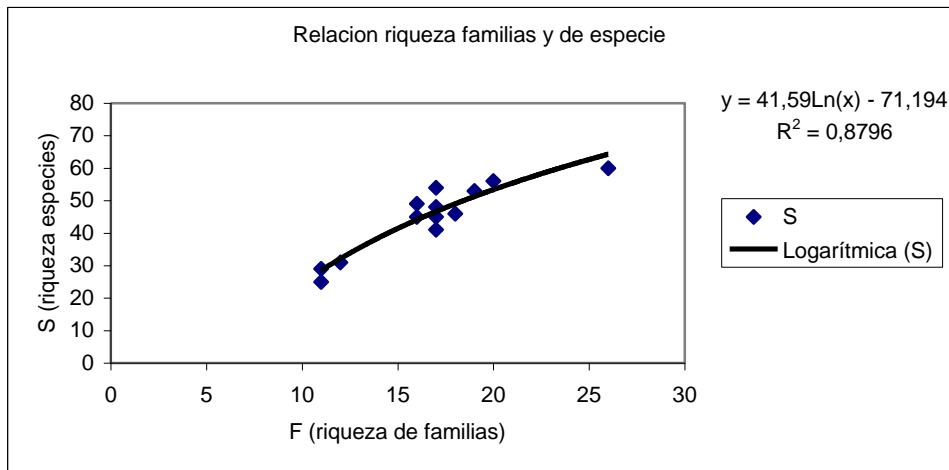


Fig.8- Riqueza de familias en función a riqueza de especies

Índice de Margalef

Es un índice de riqueza de especies $d = (S-1)/\log N$, en donde N es el número total de individuos y S el número de especies. El índice representa la riqueza de especies en un sentido clásico pero en función del número total de individuos por período de muestreo. Este índice determina la riqueza de especies en un área determinada y así poder ser comparada con otras (Fig. 9).

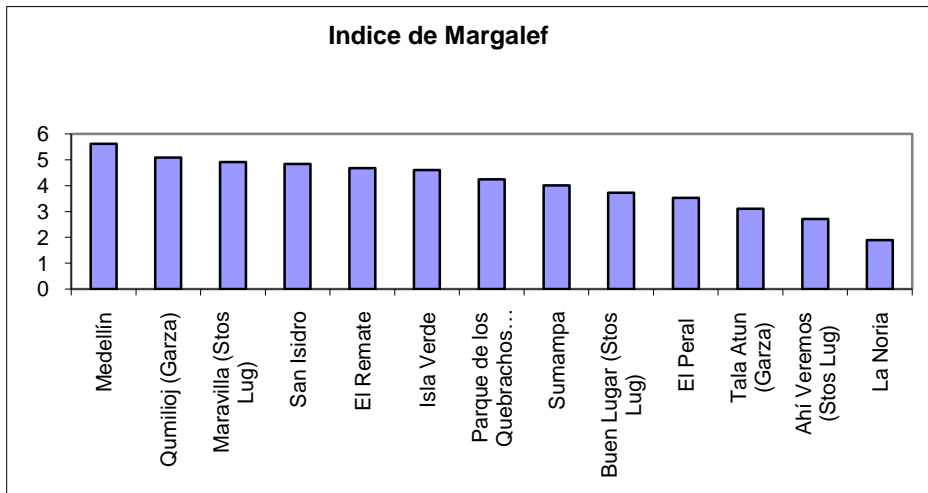


Fig. 9. Índice de Margalef por sitio.

Índice de Shannon Wiener

El índice de Shannon Wiener H representa la equidad, expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. El Índice procede de la Teoría de la Información y se expresa como:

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

Siendo $p_i = n_i/N$,

El índice H aumenta a medida que: 1) aumenta la riqueza; 2) los individuos se distribuyen más homogéneamente entre todas las especies.

La diversidad es cero cuando sólo se tiene una especie, es máxima si todas las especies tienen el mismo número de individuos. El valor de H se ha calculado en muchos estudios ecológicos, los cuales muestran que H generalmente varía entre 1.5 y 3.5 y que raramente pasa de 4.5 (Magurran, 1988). En Fig. 10 se indican los valores del índice de Shannon calculado para los sitios de estudio.

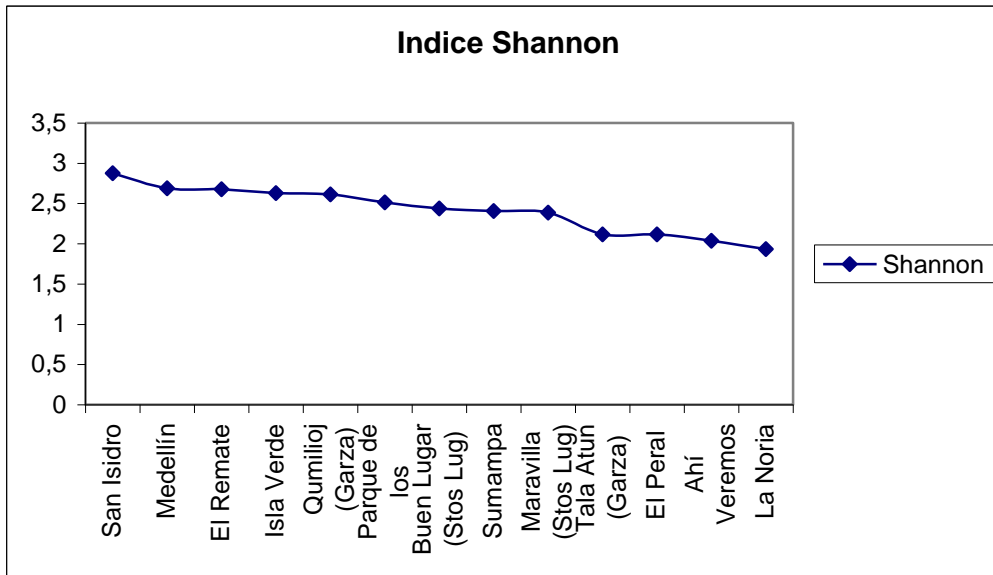


Fig. 10- Índice de Shannon por sitios

Se calcula la diversidad máxima (H') como $H' = \log S$, donde S representa el número de especies de la población. Es evidente que H' no aumenta linealmente con la riqueza (Fig.11), sino que lo hace rápidamente cuando la riqueza aumenta entre 1 y 15 especies, pero luego se "satura" y crece lentamente. El índice H es sensible a bajas riquezas.

Los valores oscilan entre 1.94 (La Noria) y 2.87 (San Isidro). Para la región se puede esperar una diversidad máxima de 35 especies y 3.55 de H expresada en LN.

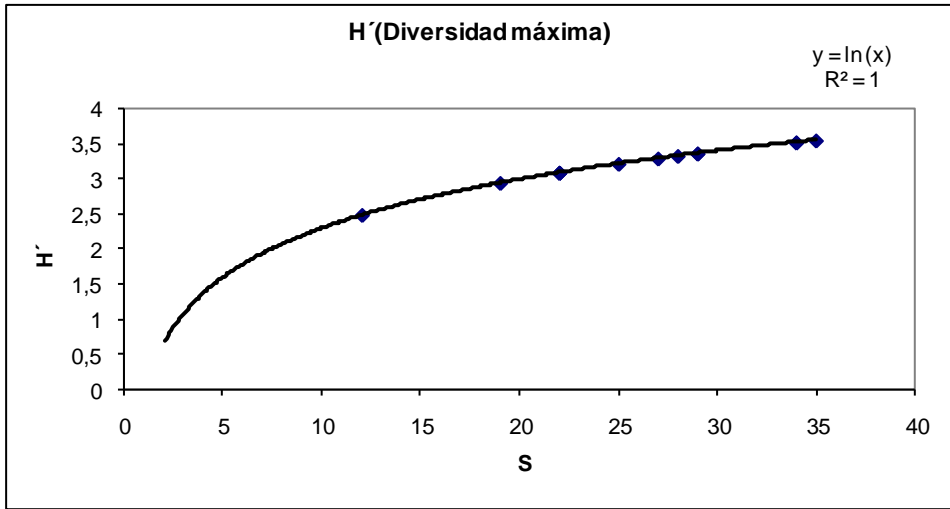


Fig. 11- Diversidad máxima

Índice de Simpson- Dominancia

Es una medida de *Dominancia* y se expresa como:

$$\lambda = \sum p_i^2$$

Siendo $p_i = n_i/N$, donde n_i es el número de individuos de la especie 'i' y N es la abundancia total de las especies. Con otras palabras, p_i es la abundancia proporcional de la especie 'i'.

A medida que el índice se incrementa, la diversidad decrece. Por ello el Índice de Simpson se presenta habitualmente como $1/\lambda$ que expresa, en realidad, una medida de la dominancia, como se acaba de indicar. Por tanto, el índice de Simpson sobrevalora las especies más abundantes en detrimento de la riqueza total de especies. En Fig.12 se expresan los valores de índice por sitio.

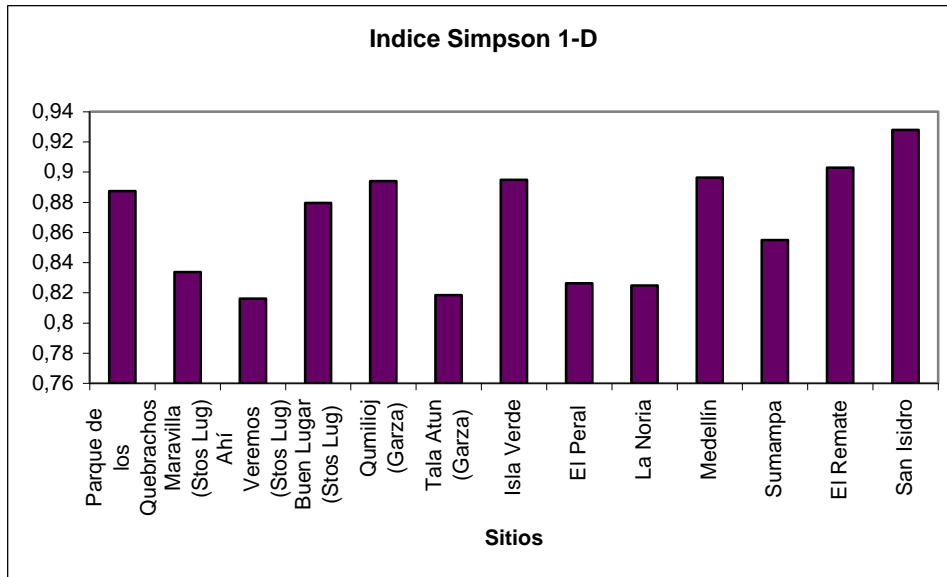


Fig. 12- Índice de Simpson

Especies frecuentes

La estructura de la comunidad vegetal fue analizada en base a las especies frecuentes, que presentó un rango de variación interesante. En todos los sitios estudiados se encuentran presentes las siguientes especies en el estrato arbóreo: *Aspidosperma quebracho-blanco*; *Cercidium praecox* y *Ziziphus mistol*; en el estrato arbustivo *Celtis pallida*, entre las crásulas: *Harrisia pomanensis*; *Cereus forbessi*; *Stetsonia coryne*.

En 12 de los sitios en el estrato arbóreo las especies siempre presentes son *Geoffroea decorticans*, *Prosopis ruscifolia* y *Prosopis vinalillo*; crasas: *Opuntia quimilo*; arbustos: *Vallesia glabra* y *Prosopis elata*.

En 11 sitios están siempre presentes: *Opuntia anacantha var utkilio*, *Capparis atamisquea*, *Prosopis nigra*.

Un párrafo aparte se merece la especie principal y emblemática del Chaco Seco: *Schinopsis lorentzii*, presente en 8 sitios. No es parte de la

vegetación en dos áreas por razones edáficas: salinas (Isla Verde, Peral y La Noria) y en el Chaco Serrano donde es reemplazada por *Schinopsis marginata* va., *marginata*.

Especies abundantes

Las especies se distribuyen, normalmente, según jerarquías de abundancia desde algunas especies muy abundantes hasta algunas muy raras. Generalmente, en las comunidades lo normal es que haya bastantes especies raras, pocas especies abundantes y muchas especies con una abundancia intermedia.

Esto se pone de manifiesto en todos los sitios de estudio. Es muy probable que este tipo de relación especies/abundancia, se dé siempre que los elementos del sistema interaccionan y compiten por unos recursos limitados. Esta observación condujo a los modelos de distribución de abundancia de especies, en donde la abundancia de una especie es, de alguna forma, equivalente a la porción de nicho ocupado por cada especie en la comunidad. En Fig.13 se indica la curva de abundancia de especies según los sitios.

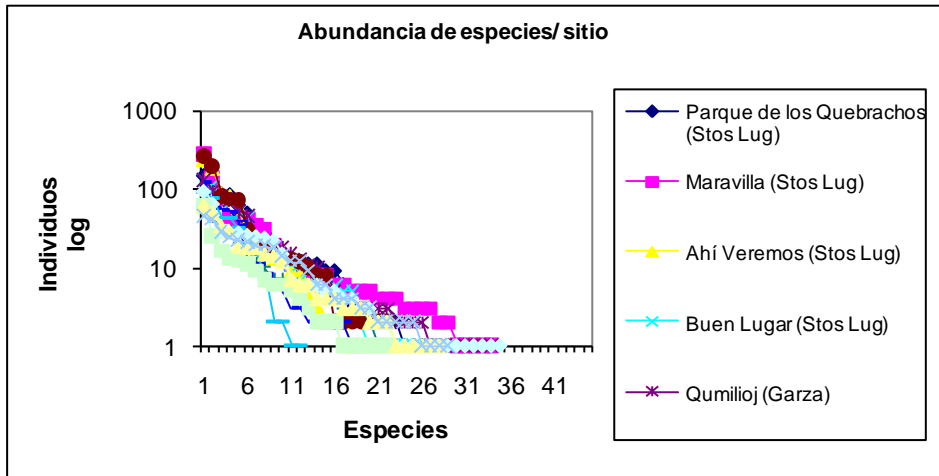


Fig.13- Abundancia de especies por sitio

Del total de 121 especies determinadas, 10 resultaron las más abundantes según se indica en Fig.14.

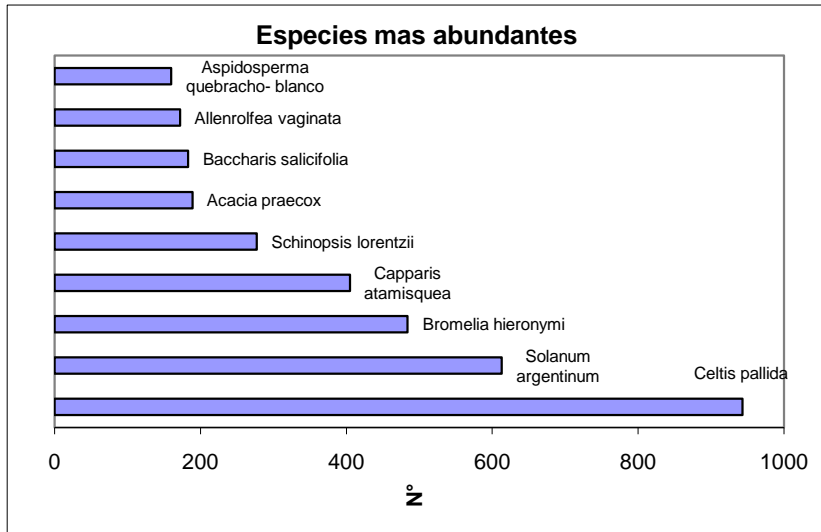


Fig.14- Especies más abundantes

De la nómina dos especies pertenecen al estrato arbóreo (quebracho colorado y blanco), el resto al arbustivo o subarbustivo.

Especies raras

La biodiversidad no depende sólo de la riqueza de especies sino también de la dominancia relativa de cada una de ellas. Las especies, en general, se distribuyen según jerarquías de abundancias, desde algunas especies muy abundantes hasta algunas muy raras. Cuanto mayor es el grado de dominancia de algunas especies y de rareza de las demás, menor es la biodiversidad de la comunidad.

Entender el problema de la biodiversidad implica, discutir el problema de la rareza biológica. Por **especies raras** se entiende todas

aquellas que se encuentran en número suficientemente bajo como para representar un problema de conservación, y en algunos casos, como para encontrarse amenazadas de extinción.

La conservación de la biodiversidad es principalmente un problema vinculado al comportamiento ecológico de las especies raras. Son estas especies invisibles (Preston, 1979), las responsables del comportamiento de las curvas especie-área, y de la forma de los diagramas de abundancia de especies, dos herramientas metodológicas de gran importancia en el estudio de la biodiversidad (Halffter, Ezcurra; 1992).

Se clasifica la rareza de la siguiente manera:

Rareza biogeográfica: hay especies que sólo crecen en regiones muy específicas, y forman endemismos biogeográficos muy particulares. *Heterotheca thiniicola*, por ejemplo, es una compuesta endémica de las dunas del Gran Desierto de Altar, Sonora, México, y sólo crece en esa región, aunque sus poblaciones muestren densidades realmente altas en los aproximadamente 5 km² que conforman su área de distribución

Rareza de hábitat: Otras especies, en cambio, son muy específicas en cuanto al hábitat, pero no son endémicas a nivel biogeográfico. Este grupo está formado por lo que se conoce en ecología como especies "estenoecas" o de hábitat restringido, en contraste con las especies "euriecas" o de distribución amplia. Las plantas de los oasis de los desiertos son un caso típico de este grupo.

Rareza demográfica: hay especies que son demográficamente raras, es decir, que presentan densidades bajas en toda el área de distribución, aunque ésta sea amplia y aunque no estén asociadas a hábitat muy específicos.

Un ejemplo notable de este nivel de rareza ecológica es la cola de zorro (*Setaria geniculata*), una gramínea que se encuentra a lo largo de todo el continente americano, desde California hasta la Patagonia, pero que no crece en densidades altas en ninguna parte. La rareza de esta especie no radica ni en su distribución biogeográfica ni en su preferencia

de hábitat, que son ambas amplias, sino en el hecho de que sus poblaciones son crónicamente "ralas", y que en ninguna parte llega a ser un componente importante de la comunidad.

En el área de estudio se consideran especies raras aquellas que figuran en los inventarios sólo en un sitio. La causa principal de la rareza es edáfica u orográfica que no permite la distribución general de la especie en otros ambientes.

El Cerro Remate es un lugar de privilegio para la provincia desde su aspecto florístico: hay especies leñosas que se encuentran sólo en ese sitio de la provincia. Tal es así las 5 especies propias de la región serrana: *Ceiba insignis*; *Sideroxylon obtusifolium*; *Phyllostylon ramnoides*; *Loxopterigyum grisebachi* y *Gognatia palo santo*

En el estrato arbustivo son especies raras: *Achatocarpus praecox*; *Tessaria ambigua*, *Jatropha excisa*, *Caesalpinia guillesi*, *Mimosa farinosa*.

Acanthosiris falcata y *Ruprechtia apetala* sólo se encuentran presentes en los sitios del Chaco serrano. *Prosopis kuntzei* está presente en Garza y *Caesalpinia paraguayensis* esta presente sólo en el Remate y San Isidro

¿Que puede decirse de la biodiversidad en los diferentes lugares de estudio en función a la presencia de especies?

Según el análisis multivariado de agrupamiento en función de la presencia de especies se relacionan los tres sitios de las Salinas; los dos de Garza; Buen Lugar y Parque los Quebrachos. El Remate tiene vegetación diferente por ser transición Chaco serrano y algunos elementos de la Selva Tucumano-boliviana. Sumampa tiene características independientes según se indica en Fig.15.

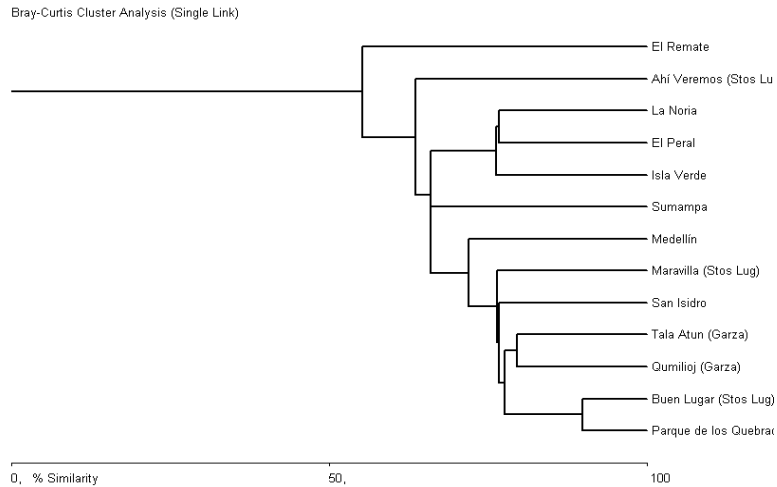
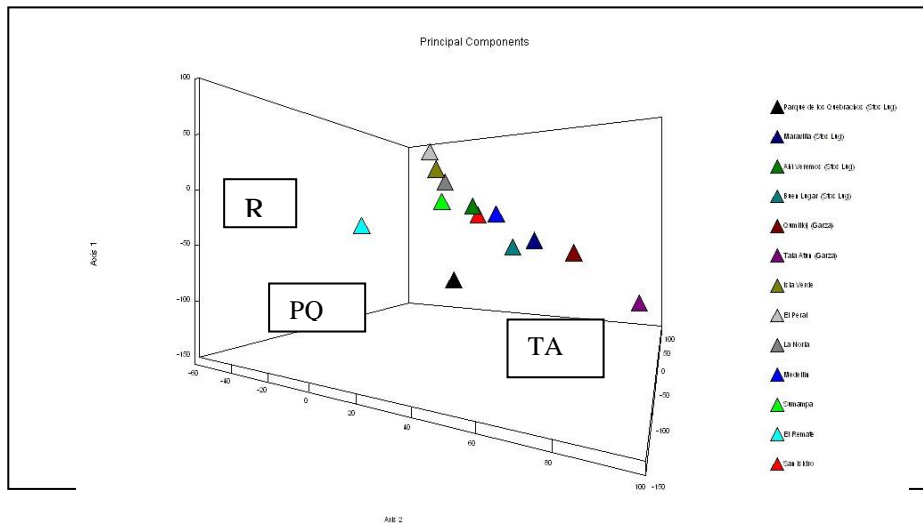


Fig.15- Dendrograma de presencia de especie por sitios

Se realizó el análisis de Componentes principales en función de la presencia de especies y la abundancia y para el primer componente discriminan tres sitios: Parque Los Quebracho, Tala Atun y El Remate (Fig.16).



Según el análisis multivariado de agrupamiento en función de la presencia de especies y la abundancia de las mismas se obtiene el siguiente resultado: hay una discriminación general y se separan los sitios serranos y los correspondientes al área de las salinas (Fig. 17).

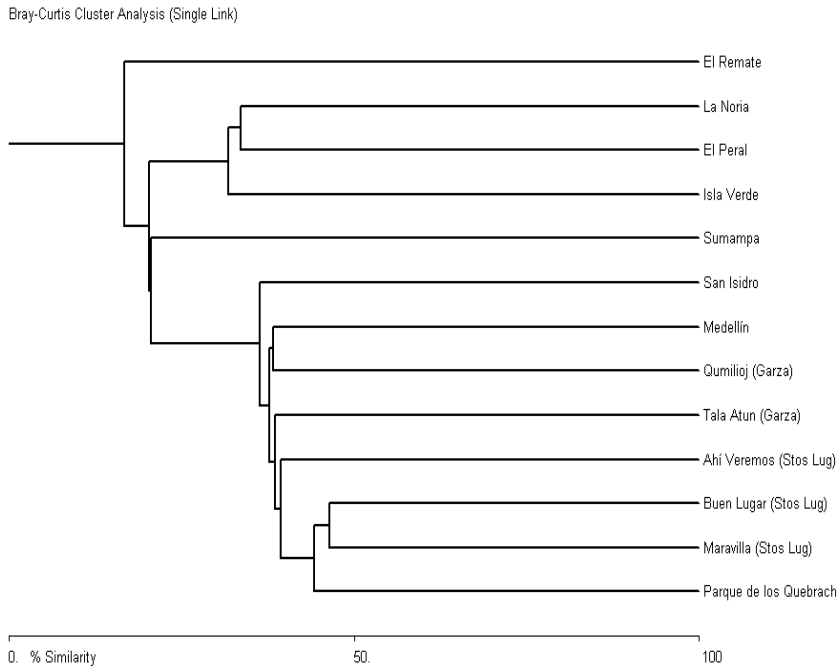


Fig. 17- Dendrograma que ilustra el agrupamiento de los sitios de muestreo en referencia a abundancia de especies

Realizado el análisis de correspondencia con la matriz de abundancia, se observa que las áreas de las salinas tienen afinidad; Medellín es un bosque de transición con el resto de los bosques; y Sumampa y Remate (Fig. 18).

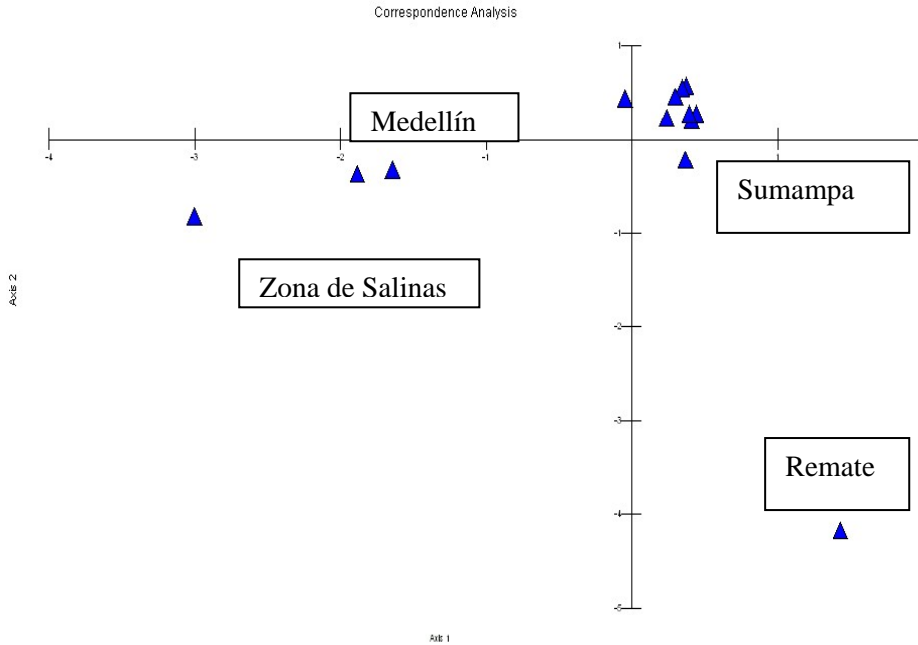


Fig. 18- Análisis de correspondencia

Asociaciones vegetales:

La asociación vegetal del Chaco seco se caracteriza por las siguientes especies: *Aspidosperma quebracho- blanco*; *Ziziphus mistol*; *Cercidium praecox*; *Geoffroea decorticans*; *Prosopis ruscifolia*; *Prosopis vinalillo*; *Prosopis nigra*; *Prosopis alba*; *Prosopis torquita*; *Jodina rhombifolia*; *Castella coccinea*; *Solanum argentinum*; *Cereus forbessi*; *Harrisia pomanensis subsp pomanensis*; *Stetsonia coryne*; *Opuntia quimilo* y *Opuntia anacantha var utkilio*; *Cleistocactus baumanni*, *Vallesia glabra*, *Prosopis elata*, *Celtis pallida*, *Capparis atamisquea*.

A través de un análisis multivariado se pudo analizar las comunidades según Fig.19.

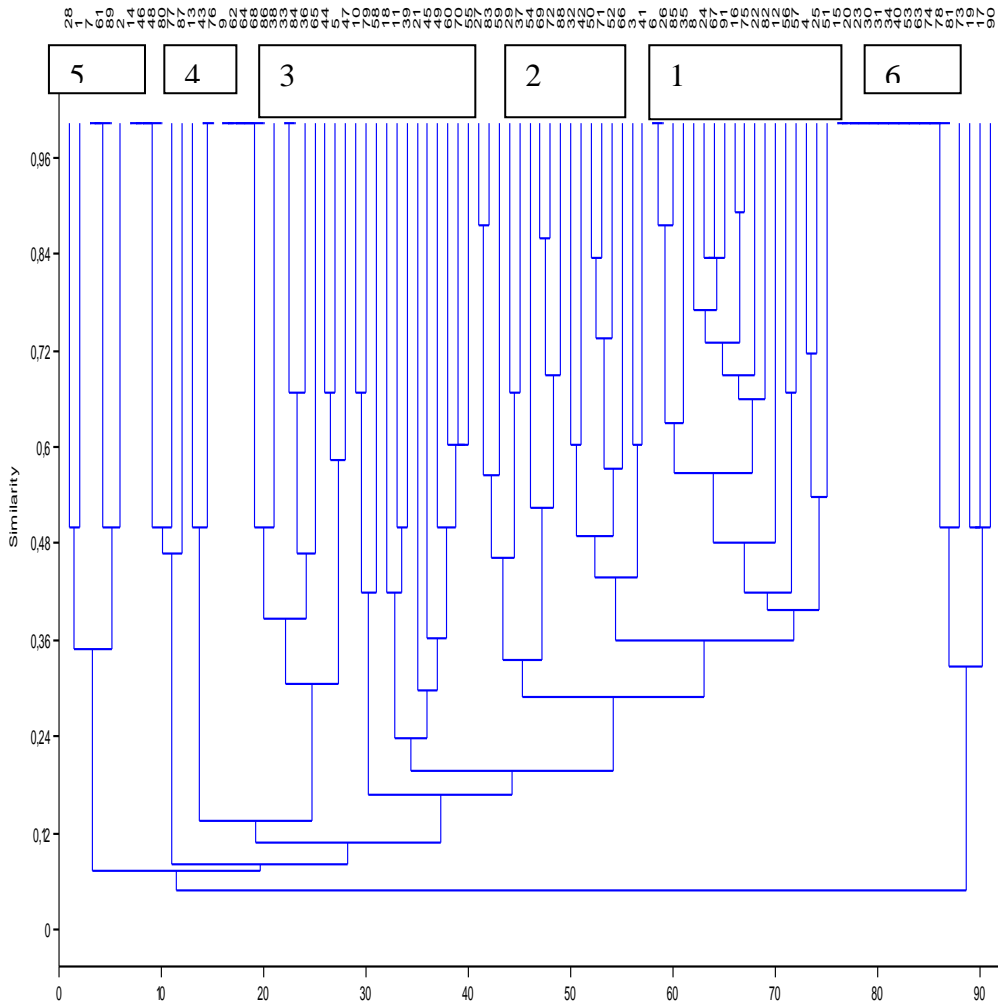


Fig. 19- Dendrograma que ilustra el agrupamiento de especies

En Tabla 4 se resumen los agrupamientos de especies

Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Grupo 6
<i>Acacia praecox</i>	<i>Acacia furcatispina</i>	<i>Grahamia bracteata</i>	<i>Lippia ciliatus</i>	<i>Acacia aroma</i>	<i>Capparis retusa</i>
<i>Allenrolfea vaginata</i>	<i>Condalia microphylla</i>	<i>Heterostachys</i>	<i>Lycium nodosum</i>	<i>Aloysia gratissima</i>	<i>Ximelia americana</i>
<i>Aspidosperma</i>	<i>Cyclolepis genistoides</i>	<i>riteriana</i>	<i>Schinus fasciculatus</i>	<i>Cestrum parqui</i>	<i>Sideroxylon obtusifolium</i>
<i>quebracho- blanco</i>	<i>Maytenus spinosa</i>	<i>Lippia salsa</i>	<i>Sesbania virgata</i>	<i>Herbenacea sp</i>	<i>Schiopsis haenkeana</i>
<i>Bromelia hieronymi</i>	<i>Mimosa detinens</i>	<i>Lycium elongatum</i>	<i>Tririx campensis</i>		<i>Opuntia sp</i>
<i>Capparis atamisquea</i>	<i>Vallesia glabra</i>	<i>Prosopis alba</i>	<i>Bulnesia bonariensis</i>		<i>Capparis speciosa</i>
<i>Castella coccinea</i>	<i>Cereus forbesii</i>	<i>Suaeda divaricata</i>	<i>Bromelia urbanium</i>		<i>Capparis retusa</i>
<i>Celtis pallida</i>	<i>Cleistocactus baumanni</i>	<i>Prosopis reptans</i>			
<i>Celtis tala</i>	<i>Harrisia pomamensis</i>	<i>Tephrocactus</i>			
<i>Cercidium praecox</i>	<i>subsp pomamensis</i>	<i>auriculatus</i>			
<i>Geoffroea decorticans</i>	<i>Mimozanthus carinatus</i>	<i>var oligacanthus</i>			
<i>Maytenus vitis-idaea</i>	<i>Opuntia quitilo</i>	<i>Baccharis salicifolia</i>			
<i>Opuntia anacantha</i>	<i>Vallesia glabra</i>	<i>Bromelia</i>			
<i>var retrorsa</i>	<i>Prosopis ruscifolia</i>	<i>Capparis salicifolia</i>			
<i>Opuntia anacantha</i>	<i>Prosopis vinalillo</i>	<i>Capsicum chacoense</i>			
<i>var uklilo</i>	<i>Stenotonia coryne</i>	<i>Jatropha hieronymi</i>			
<i>Schinopsis lorentzii</i>		<i>Lippia turbinata</i>			
<i>Solanum argentinum</i>		<i>Capsicum chacoense</i>			
<i>Tabebuia nodosa</i>		<i>Jatropha hieronymi</i>			
<i>Ziziphus mistol</i>		<i>Lycium spp</i>			
		<i>Opuntia salmiana</i>			
		<i>Prosopis sericantha</i>			
		<i>Senna aphylla</i>			

Biotipos

Según Terradas (2001) las plantas dominantes condicionan el medio donde deben desenvolverse las demás, es decir, “el árbol, o los arbustos, e incluso las hierbas grandes o formadoras de macollas densas, condicionan el ambiente en el que viven las plantas menores”.

En este sentido, Buongiorno *et al.* (1994) proponen la utilización del índice de Shannon, aplicándolo a la distribución diamétrica de masas irregulares. Dicho autor justifica esta simplificación sobre la idea de que la distribución diamétrica de los árboles es un elemento clave de la estructura de la masa y, por tanto, de su biodiversidad.

Se puede pensar, por tanto, que la biodiversidad de la vegetación leñosa, como elemento estructural principal de un ecosistema, se encuentre relacionada positivamente con la biodiversidad total. Si se discrimina la diversidad del bosque chaqueño seco según biotipos presentes predomina el arbusto con 44%; seguido por crasas 20%; árbol 19% (Fig.20).

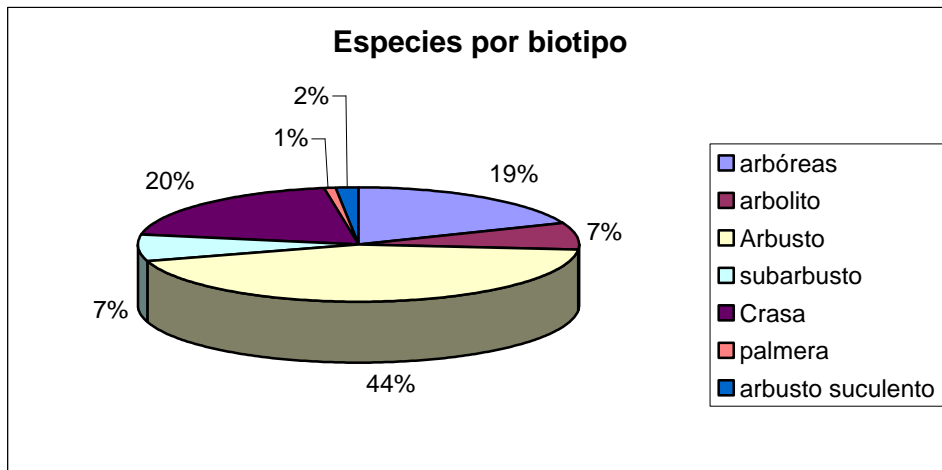


Fig.20- Biotipos presentes

Es interesante analizar la composición de biotipos en referencia al número de especies según se indica en Fig.21.

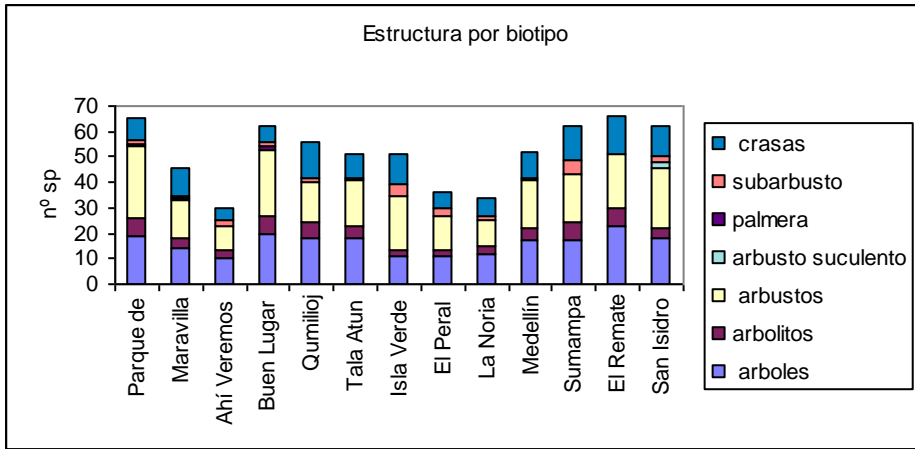


Fig.21- Número de especies por biotipo

Si se considera la proporción de especies por sitio y por biotipo hay un predominio de arbustos (Fig.22).

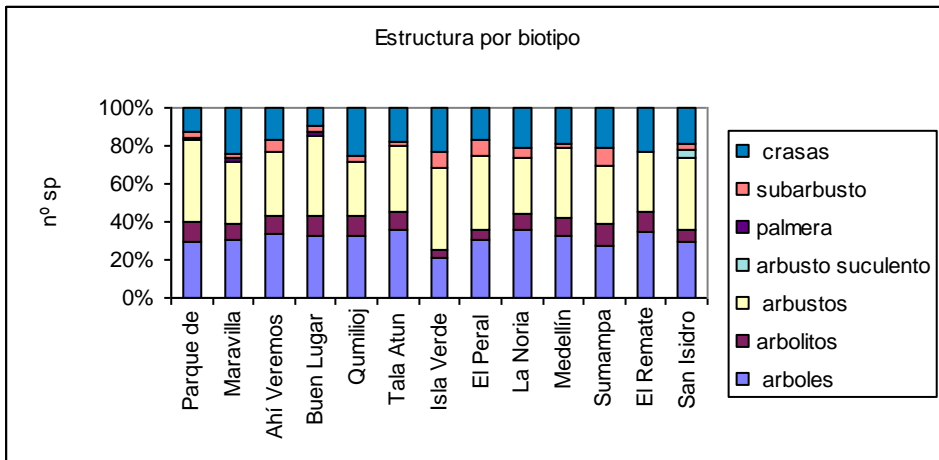


Fig.22- Proporción de especies por sitio y por biotipo

Estratos

La vegetación típica de la región del Chaco semiárido es el Bosque xerófilo estacional que se caracteriza por presentar un estrato arbóreo con

emergentes dispersos y un estrato arbustivo continuo (Morello *et al.* 1977; Cabido *et a.*, 1993). En estos ecosistemas concurren especies perennifolias y caducifolias al igual que en otros ecosistemas neotropicales secos estacionales. Se ha descrito un patrón general que indica que las especies perennifolias predominan en los ambientes mésicos y las caducifolias incrementan en importancia hacia los ambientes xéricos (Eamus, 1999).

En las comunidades leñosas de ambientes semiáridos, los arbustos son los más frecuentes. Esta forma de vida está considerada como respuesta evolutiva a una compleja interacción de factores causantes de estrés (Canadell, Zedler; 1995). En ambientes con deficiencia hídrica, presentan numerosas adaptaciones relacionadas con los órganos foliares y con las estrategias de regeneración. Dentro del primer grupo de adaptaciones están la esclerofilia, los ángulos foliares y reducción de la absorbancia por cambios de color, pubescencia, etc. (Rundel, 1991).

Si se discrimina la diversidad del bosque según estratos predomina con 52% el estrato arbustivo; seguido por 27% de estrato arbóreo y 21 % de plantas crasas (Fig.23). No hay diferencias estadísticamente significativas por estrato y por sitio en referencia a número de especies.

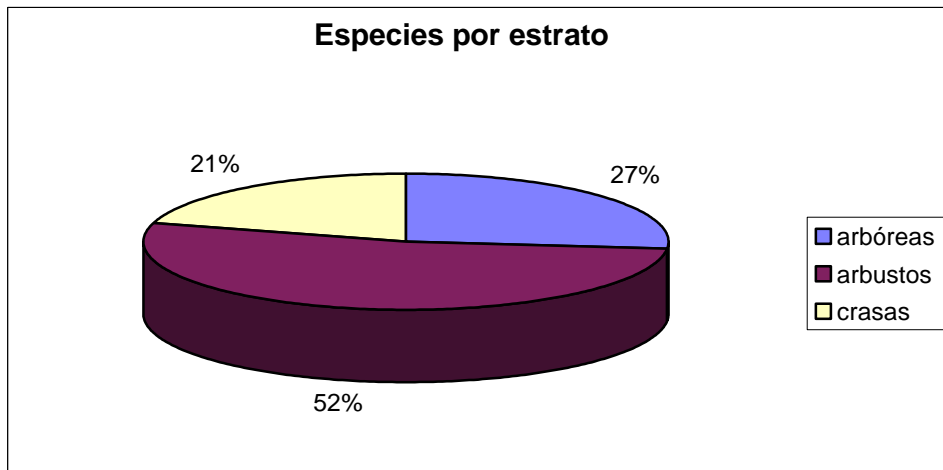


Fig.23- Diversidad del bosque según estratos

El valor de las leñosas arbóreas del Chaco Argentino es incalculable. En primera instancia sus maderas duras, únicas, de alto valor, de variados usos, han hecho originalmente de la región, la principal fuente de actividad económica. El mal manejo forestal ha producido una degradación del recurso bosque debido a la corta selectiva de las especies principales para el aprovechamiento de su madera.

La especie más destacadas por su uso maderero es el quebracho colorado especie de crecimiento lento y longevo con un turno biológico de corta superior a los 200 años (Giménez, 1998). Su madera es muy apreciada, utilizada para vigas, durmientes, pisos, postes, casas de madera, combustible y por su alto contenido en taninos. Es una de las maderas de mayor peso específico que existen (1.18 kg/dm^3), con textura fina y homogénea; veteado espigado suave y grano entrelazado, con duramen de color castaño rojizo y albura blanco rosáceo, contiene aprox. 25% de tanino. Es extremadamente dura y pesada, presenta contracciones moderadas y se debe secar lentamente. Es muy difícil el aserrado y clavado, pero se cepilla y pule sin dificultades, otorgando superficies lisas y buen brillo natural (Giménez, Moglia, 2003).

El quebracho blanco, especie de mayor área de distribución natural del gran Chaco americano, se caracteriza por su madera blanco-amarillenta, de crecimiento lento. Es un árbol perenne que mide de 13 a 20m de altura. El tronco es cilíndrico, recto y derecho. Hay dos variedades botánicas, una forma péndula con ramas largas y péndulas y otra forma erecta con ramas rectas. Una de las características dendrológicas más destacadas es la presencia de una corteza forestal muy desarrollada llegando a superar los 4 cm de espesor. La misma es de uso medicinal como remedio contra los trastornos respiratorios, las enfermedades febriles y los males hepáticos, así como tónico. Contiene diversos alcaloides, entre ellos quebraquina y aspidospermina. Su madera tiene

dificultades de estabilizado por lo que se desarrollan tecnologías para aplicarla en usos de mayor valor agregado.

Un párrafo aparte merece las especies arbóreas del género *Prosopis*, que en la Provincia, representan un potencial forestal y maderero de suma importancia desde un aspecto económico como ecológico.

Prosopis alba, *P. nigra*, *P. kuntzei* y *P. ruscifolia* se caracterizan por ser excelente fuente de madera muy especialmente para la fabricación de muebles, carpintería de obra, pisos. El principal atributo de la madera es su importante estabilidad dimensional, con un coeficiente de histéresis de 0,41 y un coeficiente de contracción tangencial de 3,2 %, coeficientes tan nobles lo colocan como una de las mejores especies en cuanto a estabilidad dimensional se refiere. El itín tiene madera castaña violácea que se oxida a negro y puede ser una especie sustituta del ébano.

Están presentes en todos los sitios de estudio. El área con mayor biodiversidad de *Prosopis* es Quimilioj (8), la de menor Buen Lugar y Maravilla (4).

Las especies más frecuentes son *Prosopis nigra* y *Prosopis elata* (9); *Prosopis ruscifolia* (8); *Prosopis alba* y *Prosopis vinalillo* (7); *Prosopis sericantha* (6); *Prosopis torquata* (5) y *Prosopis kuntzei* (4).

Una de las características relevantes es que son especies con crecimiento diametral medio á rápido con valores de espesor medio de anillos superiores a 3.2 mm. (Giménez *et al.*, 2001)

Los *Prosopis* son fuente importante de PFNM entre los que se destacan usos medicinal y alimenticio.

Para uso medicinales se destaca:

Prosopis alba: fruto: para disolver cálculos, antibronquial, como laxante, flor con aptitud diurética; corteza antidiarreica y contra las oftalmías.

Prosopis kuntzei: frutos para calmar los dolores de dientes

Prosopis nigra: enfermedades venéreas, asma

Prosopis ruscifolia: control de glucemia, diabetes, desinfectante externo. hojas: antiséptico, desinflamante, conjuntivitis

Para uso alimenticio: se puede elaborar diferentes productos como ser bebidas, miel, harinas, postres, o bien consumir directamente sus frutos crudos o cocidos, utilizando sus órganos o partes. Las bebidas pueden ser alcohólicas, obtenidas por fermentos de las frutas en agua, como en el caso de las algarrobas. Esta fruta se tritura, se agrega agua, se deja fermentar durante un determinado tiempo, se cuela separando la pulpa y se obtiene la aloja.

Para la fabricación de bebidas están citados *Prosopis elata*, *P. alba* y *P. nigra*; como plantas melíferas: *Prosopis elata*, *Prosopis ruscifolia*; *Prosopis sericantha*; *Prosopis torquata*; *P. alba* y *P. nigra*; en la fabricación de harinas: *Prosopis elata*, *Prosopis ruscifolia*; *Prosopis alba* y *P. nigra*; en la fabricación de dulces: *Prosopis elata*, *Prosopis alba* y *P. nigra*.

El estrato Arbustivo- Una alternativa para la sustentabilidad

El estrato arbustivo está ampliamente representado en el bosque chaqueño santiagueño. Su valor económico ha sido muy discutido, pero hoy no puede negarse su valor ecológico y las múltiples potencialidades que sus especies tienen. Basta destacar los productos forestales no madereros que son fuente.

El bosque nativo en Santiago del Estero posee especies leñosas arbustivas y herbáceas capaces de crecer en ambientes profundamente alterados y que, a largo plazo, permiten recuperar la fertilidad del suelo y así poder restablecer la flora arbórea nativa. En ésta región existen especies leñosas útiles para este fin pero es necesario profundizar el estudio sobre su potencialidad en el ciclo productivo.

Se denominan arbustos a aquellas especies leñosas que se ramifican desde la base o muy cerca del suelo. Las especies leñosas que poseen un tallo único pero que no alcanzan la altura requerida para ser considerados árboles y se denominan arbolitos.

A partir de los censos de vegetación de 13 sitios se concluye que más del 50% son especies de arbustos y árboles de bajo porte. Actualmente se destinan sólo a la realización de carbón o como leña, aunque también son aptos para forraje, productos medicinales, alimento para la población, entre otros usos no madereros, y que además poseen potencialidad maderera.

Las principales especies arbustivas son:

Celtis pallida, *Vallesia glabra*, *Prosopis elata*, *Capparis atamisquea*, *Castella coccinea*; *Solanum argentinum*; *Maytenus spinosa*; *Allenrolfea vaginata*; *Prosopis sericantha*; *Mimosa detinens*; *Mimozyanthus carinatus*; *Condalia microphylla*; *Nicotiana glauca*; *Maytenus vitis-idaea*; *Senna aphylla*; *Cestrum parqui*; *Baccharis salicifolia*; *Lycium spp*; *Lippia turbinata*; *Larrea divaricata*; *Cyclolepis genistoides*; *Capparis retusa*; *Capparis salicifolia*; *Capparis speciosa*; *Sesbania virgata*; *Capsicum chacoense*; *Lycium elongatum*; *Schinus bumeloides*; *Schinus fasciculatus*; *Allenrolfea patagónica*; *Heterostachys ritteriana*; *Grabowskia duplicata* *Lycium infaustum*; *Lycium nodosum*; *Lippia ciliatus*; *Bulnesia bonariensis*; *Porlieria microphylla*; *Grahamia bracteata*; *Lippia salsa*; *Capparis twediana*; *Jatropha hieronymi*; *Prosopis reptans*; *Suaeda divaricata*; *Lycium cestroides*; *Plectrocarpa tetracantha*; *Atriplex argentina*.

Según el análisis multivariado de correspondencia realizado, la presencia de especies arbustivas discriminan dos grupos: las salinas y el bosque (Fig.25). Este resultado es interesante pues diferencia la asociación arbustiva correspondiente a la zona de salinas y área de influencia, los

sitios típicos del bosque con sus diferentes estadios y Medellín que es un área de transición salinas-bosque. Por otro lado cerro el Remate se diferencia completamente de los otros ambientes.

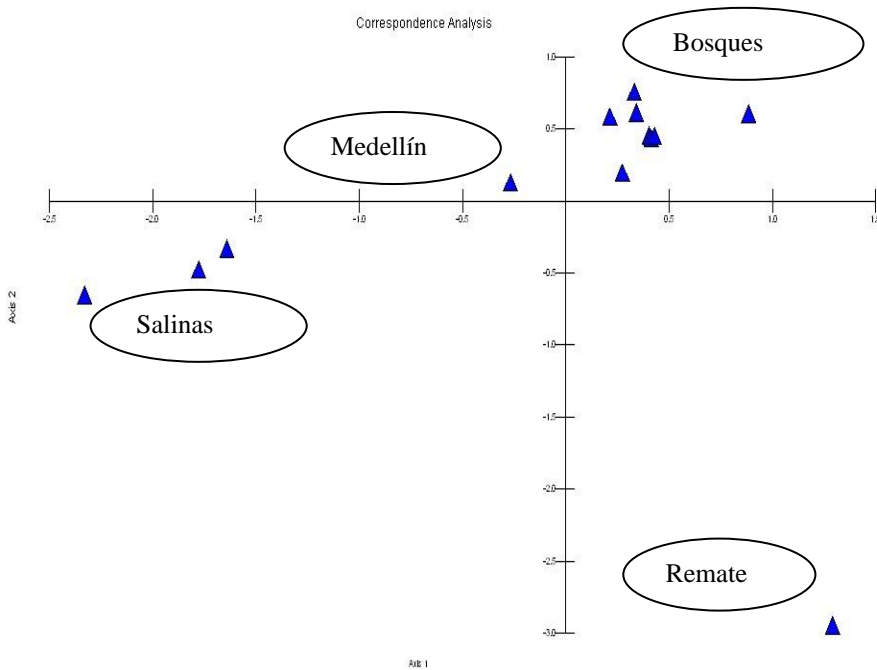


Fig.25- Distribución del estrato arbustivo según presencia en diferentes sitios

Las especies de bajo porte (arbustos, arbolitos y subarbustos), localizadas mediante censo, se agrupan en 16 familias taxonómicas. El mayor número de especies se encuentra dentro de la familia Fabaceae y Solanaceae, le siguen las Anacardiaceae y Capparaceae (Fig.26).

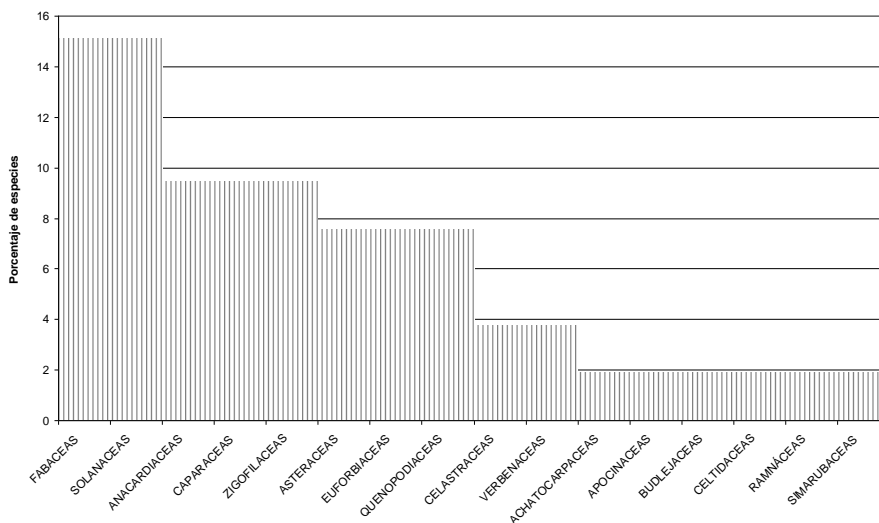


Fig.26- Porcentaje de especies de bajo porte por familia en los 13 sitios estudiados.

El muestreo de vegetación permite determinar características cuantitativas en cada sitio y poder comparar los mismos. Como conclusión preliminar se establece que las especies con mayor distribución son “talilla” (*Celtis pallida*), arbusto colonizador con frutos color anaranjado de sabor dulce aptos para forraje; “atamisqui” (*Capparis atamisquea*), especie muy aromática y utilizada por la población como antirreumático y antipirético; “ancoche” (*Vallesia glabra*) especie de follaje perenne verde brillante que se utiliza como bactericida y como forraje para caprinos; la “afata” (*Solanum argentimun*), un subarbusto de follaje muy perfumado y frutos amarillos anaranjados que aparentemente abunda en sitios donde se abre el dosel arbóreo; y suelen encontrarse con cierta abundancia diversas especies del género *Lycium* conocidas comúnmente como “chivil”.

La cobertura arbustiva aumenta desde el Bosque Alto hacia el Arbustal Bosque Muy Bajo, mientras que la altura del dosel arbóreo disminuye. A medida que la cobertura arbustiva aumenta también lo hace el número de especies y su abundancia, esta tendencia se observa en la Fig.27.

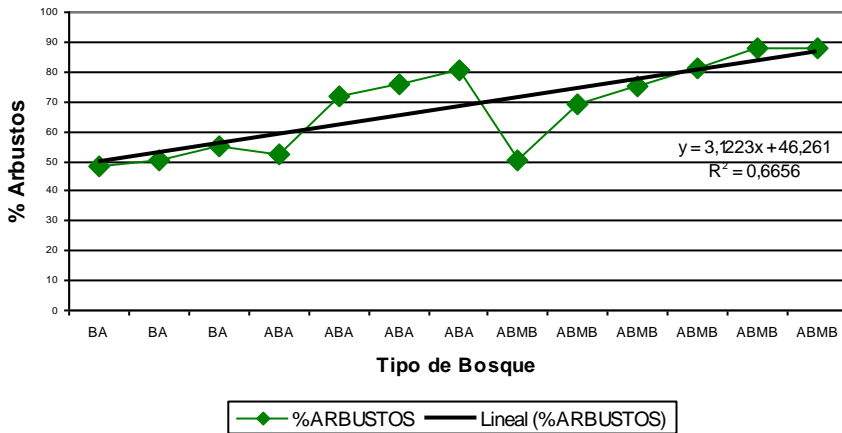


Fig.27- Proporción de arbustos en cada tipo de bosque.

El coeficiente de correlación entre las especies presentes en el estrato arbóreo y arbustivo es de 0.53. Es más variable el número de especies de bajo porte que el de especies arbóreas (Fig.28).

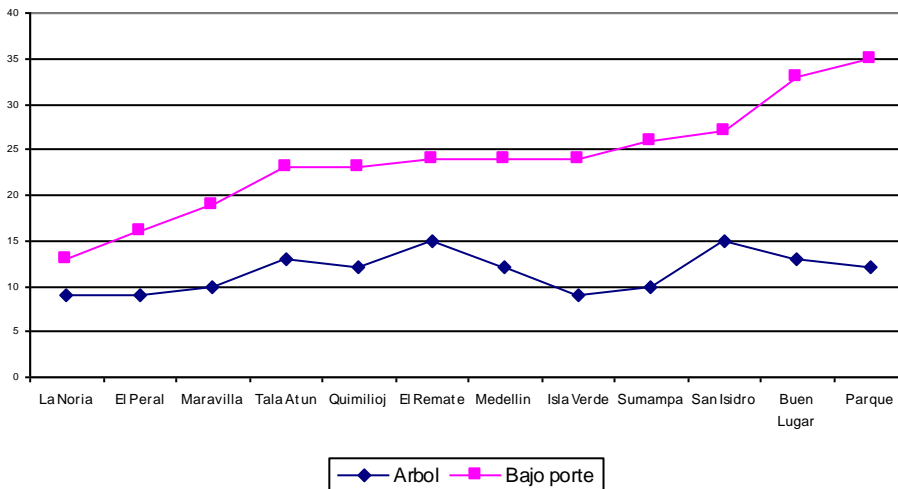


Fig.28- Relación entre especies leñosas de bajo porte y especies arbóreas

Como se señaló anteriormente las especies de bajo porte tienen una gran variedad de usos, por ejemplo se mencionan especies con flores comestibles como “sacha limón” o “palo verde” (*Capparis speciosa*); como condimento el “ají del monte” (*Capsicum chacöense*) planta con pequeñas bayas rojas muy frecuente en el bosque nativo y habitualmente utilizado por los pobladores; la sal del monte se obtiene de plantas halófitas como el “palo azul” (*Cyclolepis genistoides*), que además se utiliza como depurativo y el “burro micuna” (*Maytenus vitis-idaea*) especie con hojas carnosas y pequeñas flores blancas.

Las Leguminosas arbustivas del género *Prosopis* aparecen con mucha frecuencia en el bosque nativo tal es el caso de “quenti” o “tintitaco” (*Prosopis torquata*), con flores amarillo fuerte y perfume a miel; “quiscataco” o “guaschín” (*Prosopis elata*), con grandes espinas y flores que cambian del rojo al amarillo; “vinalillo” (*Prosopis vinalillo*); y “barba de tigre” (*Prosopis sericantha*). Las dos primeras especies se encuentran aún en los ambientes más rigurosos de la provincia, poseen frutos aptos para forraje y para consumo humano; todas ellas poseen madera castaño rosada indicada para realizar artesanías y construcción de pequeños muebles.

Un capítulo aparte se merecen las Acacias como el “garabato negro” (*Acacia praecox*), “teatín” (*Acacia furcatispina*) y “tusca” (*Acacia aroma*), las cuales son fuente de forraje, poseen propiedades medicinales y su madera es de buena calidad a pesar de que su uso se limita por los pequeños diámetros de sus individuos.

Santiago del Estero es una gran llanura y sin embargo posee diversidad de ambientes, algunos de los más interesantes son las Salinas de Ambargasta y los Serranías del sur y del noroeste de la provincia.

Las Salinas de Ambargasta forman una inmensa llanura de color blanco con manchones de vegetación; una gruesa capa de salitre cubre la mayor parte de la superficie del suelo. Ragonese (1951) menciona que los viejos pobladores “cosechaban” sal, cortando con hacha una capa de 7 a 8 cm de espesor y recogiénola con palas, para la preparación de carne

salada y “charqui”. La cobertura y la riqueza específica sirven de auxiliares muy valiosos que permiten apreciar indirectamente el mayor o menor grado de concentración de sales existentes en el suelo. Predomina un arbustal de especies halófitas en especial de la familia Chenopodiaceae, los “jumeccillos” (*Heterostachys ritteriana*, *Alllenrolfea patagónica*) leñosas suculentas que forman matas de color verde oscuro, son las especies dominantes en las zonas con mayor porcentaje de sales solubles; y el “cayiyuyo” (*Atriplex argentina*) un arbusto de pequeñas hojas grisáceas; asociadas todas ellas a varias especies de cactus arbustivos. A medida que la salinidad disminuye se agregan diversas especies típicamente halófitas a la comunidad, el “rodajillo” (*Plectocarpa tetracantha*), el “vinagrillo” (*Grahamia bracteata*), el “palo azul” (*Cyclolepis genistoides*); con otras especies xerófilas, como ser: “burro micuna” (*Maytenus vitis-idaea*), “churqui” o “lata” (*Mimozighantus carinatus*), etc. Finalmente cuando el terreno pierde su carácter salino, como en la localidad de Medellín, las especies halófitas desaparecen y son suplantadas por xerofíticas como ser: “pata” (*Ximena americana*), “guacla” (*Bulnesia bonariensis*), “jarilla” (*Larrea divaricata*), “piquillín” (*Condalia microphylla*), además de las especies del estrato arbóreo.

Al noroeste de la provincia se localiza el Cerro El Remate con una vegetación completamente diferente al resto, este ambiente es un ecotono entre el Parque Chaqueño y la Selva Tucumano Boliviana. Los arbustos más abundantes son el “duraznillo” (*Ruprechtia apetala*) con la corteza que se desprende en tiras dejando ver colores ocres y anaranjados; la “salvia” o “kishuara” (*Buddleja tucumanensis*) cuyas partes aéreas se consideran astringentes y estimulantes, sus hojas son cenicientas en el envés y verde brillante en el haz. Un arbusto de flores blancas muy vistoso es el *Cnidoscolum vitisfolium*, su nombre se debe a la forma de sus hojas parecidas a la vid, pelos urticantes en los brotes jóvenes y envés de las hojas, y su madera es blanda y liviana.

En el centro sur de la provincia se encuentran las Sierras de Sumampa y Ambargasta, allí el paisaje está dominado por especies de

bajo porte y herbáceas aromáticas, abunda el “churqui” o “espinillo” (*Acacia caven*) y la “tusca” (*Acacia aroma*), en sus copas se aprecian especies de hemiparásitas de flores rojas lo que aporta gran colorido al conjunto. En las laderas de las sierras abundan Verbenáceas como el “azahar de campo” o “cedrón de monte” (*Aloysia gratissima*) con grandes inflorescencias blancas y hojas muy aromáticas de las cuales es posible extraer aceites esenciales, los que presentan una marcada variabilidad dependiendo de la época de recolección de las muestras.

La gran variedad existente de arbustos con múltiples usos actuales y potenciales convierten a este estrato del bosque nativo en una alternativa válida para el desarrollo sustentable de los sistemas productivos en zonas rurales.

Las Cactáceas en el bosque santiagueño

Las especies de la familia Cactaceae comúnmente se las denomina “cactus”, estas plantas son de origen exclusivo del continente americano en especial en las zonas áridas y semiáridas. Son muy comunes en las regiones semidesérticas y desérticas, aunque hay algunas especies epifitas que habitan en las selvas, en climas húmedos, pero son escasas.

Esta familia botánica cuenta con aproximadamente 2000 especies de las cuales un gran porcentaje tienen principio aptitud agrícola. Algunas de ellas poseen propiedades medicinales y son potencialmente útiles para el desarrollo económico de zonas donde escasea el agua. La mayoría de los frutos de los cactus son comestibles y los tallos pueden utilizarse como complemento del forraje, aportando no solo gran cantidad de agua, sino también minerales y vitaminas, aunque son pobres en hidratos de carbono, proteínas y grasas. Se pueden enumerar muchas otras aplicaciones alimenticias, medicinales o de otro tipo, pero posiblemente no lleguen a tener gran importancia económica. (Kiesling, 2001).

El cultivo de cactus se considera un complemento, tanto alimenticio como económico para zonas marginales ya que requiere un esfuerzo relativamente reducido y donde puede colaborar toda la familia.

Los cactus tiene adaptaciones que les permiten absorber hasta la más ligera lluvia o incluso el rocío y además poseen diversas adaptaciones morfológicas y fisiológicas que reducen su evaporación al mínimo. Sus hojas en forma de espinas son una de las principales características que permiten a las cactáceas sobrevivir en lugares muy áridos, pues al no tener una amplia superficie (como la mayoría de las hojas de otras familias), se evita la transpiración, la pérdida de agua se disminuye drásticamente. La acumulación de agua en los tallos es otra defensa de las cactáceas a las condiciones de sequía. Los frutos son generalmente carnosos.

Santiago del Estero posee una gran variedad de especies de la familia Cactaceae, o cactus, se considera que esta provincia es uno de los centros más importantes de dispersión por sus característicos ambientes semiáridos hasta áridos. Los estudios de campo realizados durante la ejecución del proyecto posibilitan la localización e identificación de estas plantas típicas del paisaje santiagueño. Se mencionan 30 especies de la familia Cactaceae para la provincia de Santiago del Estero, aunque podrían existir mayor número ya que algunas de las especies encontradas aun no se identificaron.

Los cactus pueden encontrarse tanto en el estrato arbóreo como en el sotobosque, en la provincia se localizaron tres especies de porte arbóreo, una de ellas es *Stetsonia coryne*, comúnmente conocida como “cardón” con vistosas flores que perduran por varios días; otra especie arbórea es *Cereus forbessi*, el “ucle” con flores nocturnas rosadas; y *Opuntia quimilo* el “quimil” con flores diurnas rojo anaranjadas. Las dos primeras tienen tallos columnares y la última en forma de “pencas” En la Fig. 29 se muestra el porcentaje de especies de cactus respecto a las demás especies localizadas en la provincia, discriminadas por su tipo de crecimiento o biotipo, es decir si poseen porte arbóreo, arbustivo o si por su altura se las encuentra en el estrato herbáceo. Los cactus de menor porte son más numerosos.

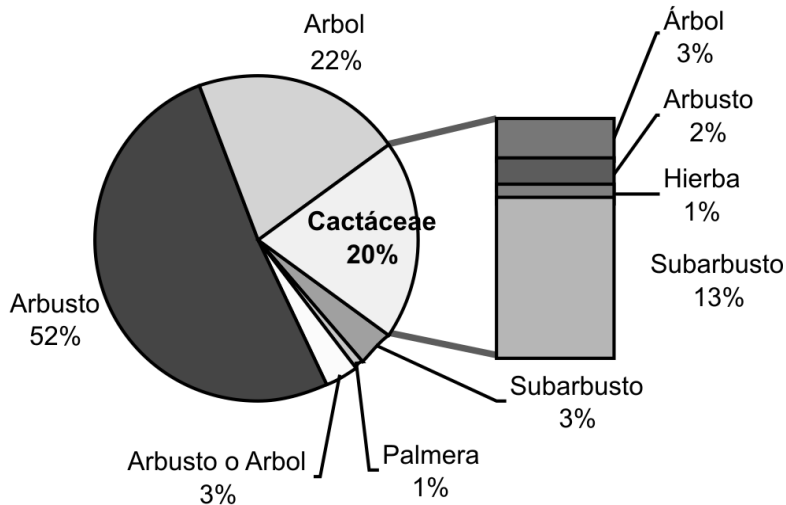


Fig.29- Proporción de cactus respecto a los biotipos y porcentaje de biotipos dentro de la misma familia

Las cactáceae mas frecuentes son: *Cereus forbessi*; *Harrisia pomanensis subsp pomanensis*; *Opuntia anacantha var utkilio*; *Opuntia quimilo*; *Stetsonia coryne*; *Cereus forbessi* y *Cleistocactus baumannni*.

Harrisia pomanensis “ulúa” posee grandes frutos rojos comestibles y sus flores blancas se cierran al despuntar el sol; *Cleistocactus baumannni*, conocida por los pobladores rurales como “ulluincha” o “cola de tigre” debido al aspecto de sus tallos; ambas especies tiene tallos apoyantes y en ocasiones se encuentran amplias áreas cubiertas por gran cantidad de ellas. *Opuntia anacantha var retrorsa*, el emblemático “quiscaloro” de flores amarillas y dulces frutos rojos.

En la Tabla 5 siguiente se detallan las especies localizadas en los sitios de estudio del proyecto, algunas de ellas no poseen nombre común ya que son poco conocidas y otras aún no se identificaron con la bibliografía consultada.

Tabla 5: Especies de cactus localizadas en los sitios de estudio.

	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
1	<i>Cactus sp</i>	
2	<i>Cereus forbesii</i>	ucle
3	<i>Cleistocactus baumanni</i>	ullivincha
4	<i>Echinopsis sp</i>	
5	<i>Gymnocalycium schickendantzii var schickendantzii</i>	miyuva
6	<i>Harrisia guelichii</i>	ulua
7	<i>Harrisia pomanensis</i>	ulua
8	<i>Monvillea spegazzini</i>	
9	<i>Opuntia anacantha var retrorsa</i>	quiscaloro
10	<i>Opuntia anacantha var utkilio</i>	utkilio
11	<i>Opuntia ficus indica</i>	tuna
12	<i>Opuntia quimilo</i>	quimil
13	<i>Opuntia salmiana</i>	llora tigre
14	<i>Opuntia sp</i>	
15	<i>Opuntia sp2</i>	
16	<i>Opuntia sulphurea var pampeana</i>	
17	<i>Stetsonia coryne</i>	cardón
18	<i>Tephrocactus auriculatus var. oligacanthus</i>	leoncito
19	<i>Trichocereus sp</i>	
20	<i>Parodia microsperma</i>	

Es preciso destacar que existen especies endémicas de la zona. Las especies endémicas son aquellas con área de dispersión natural limitada a una región o país. Es el caso de la especie denominada comúnmente

“leoncito”; también *Opuntia sulphurea var pampeana* y *Gymnocalycium schickendantzii var schickendantzii* “miyuva” con tallos globulares y con pequeños frutos rojos comestibles; todas ellas endémicas de las Salinas de Ambargasta.

La nomenclatura utilizada para las especies es la propuesta por Zuloaga, Morrone (2005) y Kiesling (2001). Los nombres comunes de las especies se obtuvieron de bibliografía y de entrevistas informales con pobladores de la zona.

En las áreas donde se practica ganadería extensiva, especialmente caprina, los cactus son más abundantes y la variedad de ellos es más amplia. Esta situación puede ser consecuencia de la adaptación de estas especies a las nuevas condiciones que se presentan cuando se alteran profundamente los ambientes naturales.

Los cactus son también muy utilizados como plantas ornamentales por su particular porte y sus flores de vistosos colores y de gran tamaño. En todo el mundo se comercializan cactus y con este fin se extraen de su hábitat natural indiscriminadamente lo cual pone en peligro su presencia en su hábitat natural si no se regula su comercialización a la brevedad.

Los usos potenciales de las Cactaceae son amplios y muy variados, lo cual impulsa nuevas acciones para difundirlos en la comunidad.

Las Familias mejor representadas

En el inventario se consignaron un total de 29 familias para 121 especies leñosas y crasas. Las familias con mayor riqueza de especies son Fabaceae con 24 especies; 16 son Mimosaceae, 9 *Prosopis*; 20 Cactaceae; 7 Anacardiaceae; 5 Zigoñilaceae; 5 Caparaceae; Solanaceae: 5. Las primeras seis familias constituyen el 54 % del total de especies presentes (Fig.30); las familias con sólo 1 especie son 6 (4%).

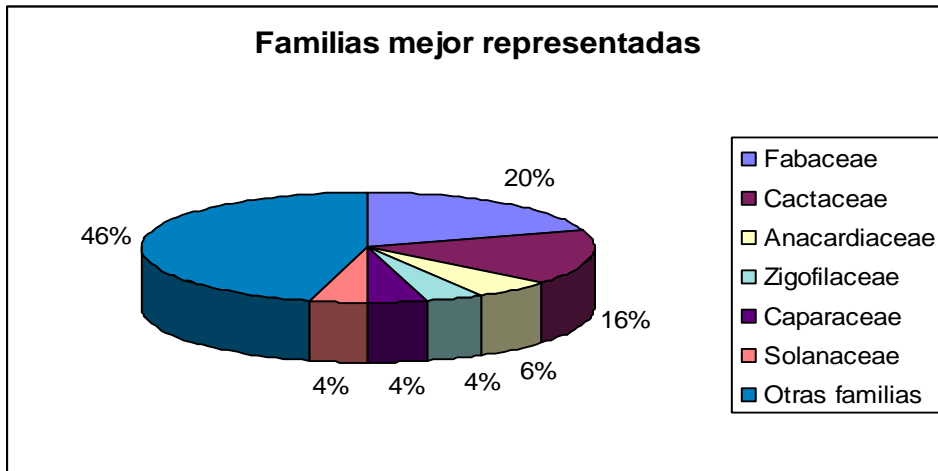


Fig.30- Familias con mayor riqueza de especies

La familia Fabaceae, con unos 650 géneros y alrededor de 18.000 especies, es la tercera de las Angiospermas en número de especies luego de las Orquidáceas y las Compuestas. Posee una amplia distribución en todo el mundo y en la Argentina se encuentra representada por 113 géneros y 630 especies.

Esta familia se destaca por que muchas de sus especies han participado en la economía humana desde los tiempos prehistóricos. Además de su rol en la agricultura como enriquecedoras del suelo, resultan fundamentales como forrajeras y alimenticias, siendo muchas especies son de uso medicinal, industrial, forestal y ornamental.

Es importante la participación de las leguminosas en el área de trabajo donde se censaron 24 especies de la Familia de las cuales 4 son Acacias y 9 Prosopis.

Especies endémicas

Las especies endémicas son aquellas que solo crecen en determinadas regiones, con condiciones climáticas, hídricas, edáficas e históricas definidas. Si bien sus poblaciones pueden ser muy numerosas, su hábitat está sumamente restringido a un lugar particular.

Uno de los motivos de interés para conservar diversas áreas de la provincia son los endemismos. Existen 29 especies endémicas citadas para la provincia, leñosas y suculentas, de ellas se localizaron 11 en los censos de vegetación. Aproximadamente el 20 % de las especies leñosas y crasas mencionadas para la provincia son endémicas de la región. De este total más del 35 % son Cactaceae y casi todas ellas se encuentran en la zona de las Salinas de Ambargasta; las demás son leñosas arbóreas o arbustivas de diferentes familias (Fig.31).

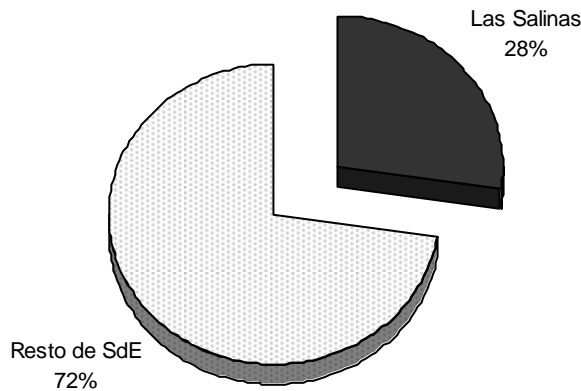


Fig.31- Especies endémicas presentes en la zona de Influencia de las Salinas de Ambargasta y en el resto de la provincia

Existe un arbusto suculento, *Trichocereus spachianus*, de la familia Cactaceae que se menciona como endémico de la provincia. En las Salinas de Ambargasta se encuentra una especie de cactus endémico denominado comúnmente “leoncito” cuyo nombre científico es *Tephrocactus auriculatus var. oligacanthus*; y también una especie de la Familia Zigoñilaceae, *Plectrocarpa tetraçantha*, el “rodajillo” o bracho”.

El listado de especies endémicas leñosas y crasas se muestra en la tabla siguiente ordenadas por familia taxonómica.

Tabla 6: Especies endémicas

Nº	FAMILIA	ESPECIE CITADA	BIOTIPO
1	Asteraceae	<i>Baccharis darwinii</i>	Subarbusto
2	Asteraceae	<i>Baccharis flabellata</i> var. <i>flabellata</i>	Arbusto
3	Asteraceae	<i>Baccharis gilliesii</i>	Subarbusto
4	Asteraceae	<i>Gochnatia argentina</i>	Arbusto
5	Cactaceae	<i>Acanthocalycium klimpelianum</i>	Hierba suculenta
6	Cactaceae	<i>Echinopsis aurea</i> var. <i>aurea</i>	Hierba suculenta
7	Cactaceae	<i>Echinopsis leucantha</i>	Subarbusto suculento
8	Cactaceae	<i>Gymnocalycium ragonesei</i>	Hierba suculenta
9	Cactaceae	<i>Gymnocalycium schickendantzii</i> var. <i>delaetii</i>	Hierba suculenta
10	Cactaceae	<i>Gymnocalycium schickendantzii</i> var. <i>schickendantzii</i>	Hierba suculenta
11	Cactaceae	<i>Opuntia sulphurea</i> var. <i>pampeana</i>	Subarbusto suculento
12	Cactaceae	<i>Pterocactus tuberosus</i> f. <i>tuberosus</i>	Subarbusto suculento
13	Cactaceae	<i>Setiechinopsis mirabilis</i>	Subarbusto suculento.
14	Cactaceae	<i>Tephrocactus aoracanthus</i>	Subarbusto suculento
15	Cactaceae	<i>Tephrocactus auriculatus</i> var. <i>oligacanthus</i>	Subarbusto suculento
16	Cactaceae	<i>Trichocereus spachianus</i>	Arbusto suculento
17	Celastraceae	<i>Maytenus spinosa</i>	Arbusto
18	Celastraceae	<i>Maytenus viscifolia</i>	Árbol
19	Celtidaceae	<i>Celtis pallida</i> var. <i>discolor</i>	Arbusto

20	Chenopodiaceae	<i>Allenrolfea patagonica</i>	Arbusto
21	Chenopodiaceae	<i>Allenrolfea vaginata</i>	Arbusto
22	Chenopodiaceae	<i>Atriplex argentina</i>	Subarbusto
23	Chenopodiaceae	<i>Atriplex cordobensis subsp. cordobensis</i>	Subarbusto
24	Euphorbiaceae	<i>Argythamnia argentinensis</i>	Subarbusto
25	Euphorbiaceae	<i>Bernardia argentinensis</i>	Arbusto
26	Euphorbiaceae	<i>Croton hieronymi</i>	Arbusto
27	Euphorbiaceae	<i>Jatropha macrocarpa</i>	Arbusto
28	Euphorbiaceae	<i>Tragia dodencandra</i>	Subarbusto
29	Fabaceae	<i>Prosopis torquata</i>	Arbusto o árbol
30	Fabaceae	<i>Senna chacoënsis</i>	Arbusto o subarbusto
31	Solanaceae	<i>Solanum claviceps</i>	Arbusto
32	Solanaceae	<i>Solanum chroniotrichum</i>	Arbusto
33	Verbenaceae	<i>Lantana balansae f. albiflora</i>	Arbusto

Especies bioindicadoras

Los indicadores biológicos son atributos de los sistemas biológicos que se emplean para descifrar factores de su ambiente. Las especies indicadoras son aquellos organismos que ayudan a descifrar cualquier fenómeno o acontecimiento actual (o pasado) relacionado con el estudio de un ambiente.

Las especies tienen requerimientos físicos, químicos, de estructura del hábitat y de relaciones con otras especies. A cada especie o población le corresponden determinados límites de estas condiciones ambientales entre las cuales los organismos pueden sobrevivir (límites máximos), crecer (intermedios) y reproducirse (límites más estrechos). En general, cuando más estenoica sea la especie en cuestión, es decir, cuando más estrechos sean sus límites de tolerancia, mayor será su utilidad como indicador ecológico. Las especies bioindicadoras deben ser, en general, abundantes, muy sensibles al medio de vida, fáciles y rápidas de

identificar, bien estudiadas en su ecología y ciclo biológico (Odum, 1972). A continuación se indica una nómina de especies indicadoras para la región (Tabla 7) según informe de la Provincia de Córdoba Ambiente Biológico Ecológico.

Tabla 7: Especies Bioindicadoras

Especies	Disturbio	Salinidad	Fuego	Contaminación del aire
<i>Acacia caven</i>			X	
<i>Allenrolfea vaginata</i>		X		
<i>Atriplex sp.</i>		X		
<i>Boopis anthemoides</i>			X	
<i>Bromelia hieronymii</i>			X	
<i>Colletia spinosissima</i>	X			
<i>Cortaderia selloana</i>		X		
<i>Cyclolepis genistoides</i>		X		
<i>Datura sp.</i>	X			
<i>Deuterocohnia longipetala</i>	X			
<i>Eryngium horridum</i>			X	
<i>Flourensia campestris</i>	X		X	
<i>Flourensia oolepis</i>			X	
<i>Genciana achalensis</i>	X			
<i>Geoffroea decorticans</i>		X		
<i>Hypochoeris sp.</i>	X			
<i>Larrea divaricata</i>	X			
<i>Maitenus vitis-idaea</i>		X		

<i>Muhlenbergia peruviana</i>	X			
<i>Nicotiana glauca</i>	X			
<i>Opuntia sp.</i>	X			
<i>Puya spathaceae</i>	X			
<i>Schizachyrium sp.</i>	X			
<i>Selaginella sp.</i>	X			
<i>Stipa flexibarbata</i>	X			
<i>Tagetes minuta</i>	X			
<i>Tillandsia cordobensis</i>				X
<i>T. recurbata</i>				X

CAPITULO 4

¿QUE MÁS IMPLICA LA DIVERSIDAD?

El chaco Argentino Fuente de importante Productos Forestales No Madereros

Cuando se habla de biodiversidad inmediatamente se hace referencia a los múltiples usos y aplicaciones de la flora y fauna en la vida del hombre.

FAO define como productos forestales no madereros (PFNM) a “los bienes de origen biológico (distintos de la madera, la leña y el carbón vegetal) y los servicios brindados por los bosques, otras áreas forestales y los árboles fuera de los bosques”.

PFNM suscitan interés en el mundo por su contribución económico y social en los países especialmente a la población rural. La tendencia creciente del mercado de los productos llamados naturales muestra la necesidad de desarrollar estructuras productivas y comerciales, haciendo hincapié en la importancia del manejo sustentable de los mismos, los beneficios que pueden reportar a las comunidades indígenas y locales en pro de la preservación de nuestras masas forestales nativas.

Existe una gran variedad de productos y servicios forestales no madereros que difieren en cuanto a su origen, naturaleza y características. Su conservación y manejo, por una parte, sus roles socioeconómicos para la utilización y comercio, por otra, presentan un conjunto complejo de problemas y potenciales (FAO, 1994, 95). Desde tiempos inmemoriales, estos productos y servicios han contribuido enormemente al bienestar y al progreso de la humanidad (Melo Araujo, 2003).

La Etnobotánica, es la trama vegetal de la historia de la humanidad, que estudia las relaciones planta-hombre, se ocupa de recopilar todos los conocimientos populares sobre plantas y sus usos

tradicionales para, posteriormente, interpretar el significado cultural de tales relaciones.

En términos generales existe poca información sobre los PFNM, y cuando ésta existe los distintos enfoques y la falta de sistematicidad hacen difícil su comprensión y análisis. Disponer de antecedentes de producción y comercialización de estos productos es indispensable si se quiere establecer políticas locales y globales de corto y mediano plazo.

La extracción de PFNM de origen vegetal en Argentina es variada, e incluye gran cantidad de especies. Los usos que involucran la mayor cantidad y variedad de especies son: ornamental (con 145 especies), alimenticio (con 165 especies), medicinal (con 396 especies) y tintóreo.

En las distintas regiones las comunidades indígenas, locales y pequeños colonos realizan un aprovechamiento del bosque nativo que va más allá del maderero. Sin embargo, la pérdida de los conocimientos tradicionales hace que cada vez se utilicen menos especies, hecho que se traduce en un manejo no siempre sustentable del recurso al efectuar una extracción intensiva solo de aquellas plantas de las que conocen sus aptitudes (Alvarez Romero, 2001).

En el marco del Proyecto PIARFON en el Chaco Semiárido, denominado Estudio de los Sistemas Productivos en Montes Nativos Explotados en el Parque Chaqueño subregión Chaco Semiárido”, se realizó una evaluación de las especies inventariadas como posible fuente de PFNM.

Se trabajó

1. En base a Relevamiento a través del sistema de encuestas a los pobladores de la zona
2. Inventarios de biodiversidad en el Chaco Semiárido Argentino.
3. Consulta a la Base de Datos de PFNM Dirección de Recursos Forestales Nativos, sobre usos de las especies inventariadas.

Se clasificaron los PFNM en 7 categorías generales: uso alimenticio, artesanal, forrajero; medicinal, ornamental, productos bioquímico, tintóreo, que a continuación se detallan:

1. Usos Alimenticios se consideran aquellos que se obtienen en forma directa, como así también los que requieren algún tipo de elaboración. Este mismo criterio se utilizó para los usos Medicinales.
2. Usos Artesanales, se consideró todas aquellas especies que potencialmente puedan ser utilizadas con fines textiles, y aquellas de las cuales se pueda utilizar las ramas para realizar utensilios de cocina, objetos decorativos, etc.
3. Usos Ornamentales se incluyeron aquellas que la bibliografía cita como tales en función de su posible uso en arbolado urbano, por la belleza de su follaje o flores.
4. Productos Bioquímicos se consideran todas aquellas sustancias o compuestos químicos que puedan ser utilizados en forma directa o indirecta (si requieren algún tipo de transformación): látex, gomas, resinas, taninos, etc.
5. Uso tintóreo que se le puede dar a algunas de las especies presentes, sólo es potencial, ya que los pobladores de la zona actualmente usan tintes químicos.
6. Forrajero: partes vegetales empleadas para alimento de ganado
7. Medicinal: plantas con uso curativo

Sobre el uso de los productos del bosque

Los pobladores rurales informaron sobre los productos que obtienen del monte: medicinas, manufactura y artesanías en vegetales y cueros; frutos y semillas para alimento y forraje.

Frutos del monte: Se recolectan frutos de las siguientes especies arbóreas: algarrobo blanco, algarrobo negro, mistol, vinal, chañar; frutos de diversas cactáceas así los rizomas o tubérculos reservantes: raíz de *Marsdenia castillonii*, Asclepiadáceae, llamada batata del monte, *Morrenia dissecta*, Convolvulaceae, mandioca del monte, sachá col: *Synandropadix vernitoxicus*, Araceae; dos cactáceas la ulúa *Harrisia bonplandi* y *Monvilleea spegazzini*, los rizomas de totora *Typha dominguensis* (Typhaceae) y las raíces tuberosas de *Solanum hieronymi* (Solanaceae).

Especies medicinales: en la región, el uso de plantas medicinales tiene importancia diversa que oscila entre 16 a 20 especies siendo las de

uso más frecuentes: Poleo, Jarilla, Aloe, Ruda, Salvia, Zarzaparrilla, Vinal, Sombra de toro, Mistol, Tusca, Quebracho colorado, Quimpi, Paico, Palo azul, Atamisqui, Tala, Chañar, que según se informa son recolectados todo el año

Manufactura y artesanías: incluye los trabajos artesanales en cueros, artesanías varias y carpintería. Los pobladores encuestados comunican que es importante el trabajo en cueros, tejidos en lana y con fibra vegetal.

En las comunidades indígenas actualmente los PFNM revisten gran importancia ya que muchos de ellos son fundamentales en la vida diaria. Se siguen manteniendo los usos tradicionales que durante siglos han formado parte de su vida cotidiana. Posiblemente sea esta una de las razones por las cuáles la comunidad indígena conserva mejor sus recursos naturales.

Grande es el interés por recuperar los saberes populares de las comunidades rurales, numerosos son los estudiosos que se dedicaron a recopilar tales tradiciones.

Es importante citar la valiosa obra de Pastor Arenas (2003), donde el autor hace un listado de 75 taxones identificados como vegetales comestibles. Como simple ejemplo que pone de manifiesto la importancia de los productos del monte, es que el año calendario se expresa a partir de la cosecha o madurez de los frutos del monte.

En contraposición, las nuevas generaciones de pobladores del Chaco santiagueño, han dejado de lado en algunos casos, muchos usos y costumbres, por lo cual es importante recuperar los saberes.

En base a las especies inventariadas se analizó los PFNM por especie; uso y parte del vegetal empleado. Las especies que mayor potencialidad de uso presentan son todas leñosas arbóreas de gran relevancia en la región por su uso madero. Es importante destacar que las especies analizadas tienen como mínimo tres usos no madereros. Ello manifiesta de la multiplicidad de aplicaciones de los vegetales nativos.

De las especies inventariadas sólo 72 figuran en la base de datos: 28 son de uso tintóreo, 35 de productos alimenticios; 15 artesanal; 25 forrajeras, 41 medicinal; 13 de uso medicinal para animales; 25

ornamental; melífera 26; de productos bioquímicos: tanino: 18; aceites esenciales: 4; ceras: 2; gomas y resinas: 8; insectífugo: 2; jabón: 1; látex: 4 (Fig.32).

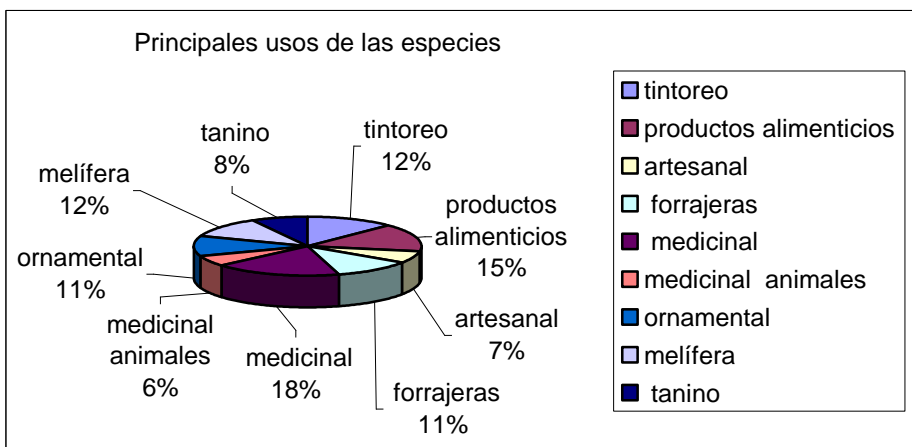


Fig.32- Principales usos como PFNM

Plantas productoras de exudados

Varias especies nativas son abastecedoras de exudados vegetales, que se producen en estructuras de secreción en forma de canales, células, bolsas secretoras para el almacenamiento y traslocación de ciertas sustancias como taninos, gomas, gomo-resinas, látex.

En la madera como en la corteza puede haber células parenquimáticas especializadas que contienen aceites, mucílagos, resinas, etc., fácilmente distinguibles de las demás por sus dimensiones. Las células oleicas y mucilaginosas son características de la familia Lauráceas, Leguminosas, Rutáceas, entre otras, encontrándose dispersas en el leño y asociadas al parénquima axial o radial. La presencia de sustancias especiales en la madera permiten aumentar apreciablemente el peso específico y, en ciertos casos, el aprovechamiento industrial como látex, tanino, óleos especiales, etc.

Algunas especies tienen potencial o han sido aprovechadas con fines comerciales. Se mencionan a continuación algunas plantas

productoras de gomas en maderas y cortezas: *Acacia caven* (churqui), *Cercidium praecox* (brea), *Prosopis sp.*, latex: *Sapium haemospermum*; *Caesalpinea paraguariensis* (en las semilla).

Geoffroea decorticans tiene estructuras de secreción cortical constituyendo un sistema de células interconectadas verticalmente. El exudado es rojo, muy abundante, con propiedades medicinales y tintóreas (Giménez, 2004).

La goma de “espinas de corona” y la de “brea” pertenecen al grupo de gomas hidrosolubles que mezcladas con agua forman hidrogeles altamente viscosos.

La brea segrega la goma de su tronco y ramas para cicatrizar las lesiones que se producen en la corteza. La extracción para su aprovechamiento se basa en la realización de incisiones y en la cosecha de la goma antes que cicatrice la herida. De esta manera se obtiene periódicamente una goma vegetal que puede emplearse como sustituto de la goma arábica.

Puede usarse en alimentación, en la industria de adhesivos, envases y farmacéutica. Las aplicaciones más comunes de esta especie han sido como medicina para afecciones bronquiales (remedio para la tos), curación de artículos de cerámicas y como pegamento casero. Se la utiliza en la industria minera, gráfica, textil, farmacéutica y fundamentalmente en la alimenticia.

La goma es hidrosoluble y se obtiene por exudación, de mayor abundancia en épocas cálidas y secas. En pleno verano las lluvias perjudican la recolección del exudado ya que además, al ser hidrosoluble, se disuelve y se desliza por la corteza (Garriga; 1996).

Para obtener la goma se realizan heridas helicoidales y superficiales en el tronco y ramas principales. A los 15-20 días se comienza a cosechar el exudado solidificado (lágrima), mediante alguna herramienta que permita separarlo de la corteza sin arrastrar la misma. Esta tarea debe hacerse en forma periódica para evitar la cicatrización de la corteza (y por lo tanto el cese del exudado), el lavado por eventuales lluvias, y el contacto con el aire y el polvo que al ensuciarlo bajan la

calidad del producto y su precio (Riqué; 1976). El rendimiento en árboles adultos varía de 0,5 a 2,5 kg/árbol cada 12-15 días.

Según Alesso *et al.* (2003) la producción de la goma brea está directamente relacionada con la superficie de las heridas. Se recomienda realizar heridas de 30 a 50 cm² de superficie. El criterio que debe prevalecer al establecer la superficie de las heridas es que no debiliten excesivamente al árbol.

Ceras

Las ceras vegetales son empleadas en la elaboración de adhesivos, aislantes, barnices, caucho, cosméticos, lustres, pinturas, textiles, etc. La importancia comercial de las ceras vegetales descansa en sus características físicas y químicas, difíciles de obtener en productos sintéticos.

Desde el punto de vista económico merecen atención solamente las exudaciones y las incrustaciones (ceras), advirtiendo que las plantas productoras están en vías de rápida desaparición a causa de la intensa explotación a que están sometidas por su particularidad de aprovechamiento al estado verde, debido a la presencia de esas sustancias que aumentan extraordinariamente su combustibilidad (Tinto, Pardo; 1957).

La intensa explotación para la extracción de cera ha hecho que peligren algunas especies, como el retamo.

Se enumeran a continuación algunas plantas productoras de ceras.

Bulnesia sarmientoi: se extrae de ramas, las aplicaciones actuales son: pomada para calzado, cera para pisos, lustre para cueros, papeles carbónicos, tinta litográfica, cosméticos, barnices, pinturas, adhesivos, etc.

Cercidium praecox “brea” en corteza

Copernicia alba “caranday” en hojas

Jodina rhombifolia “sombra de toro” en hojas

Senna aphylla “pichana” en tallos

Trithrinax biflabelata “carandillo” en hojas

Trithrinax campestris “caranda-i” en hojas

Uso medicinal

Las plantas han sido empleadas para aliviar los males de la humanidad desde tiempos inmemoriales. El conocimiento empírico acerca de las plantas y sus efectos curativos se acumuló durante muchos milenios y posteriormente pasó a ser parte integral de sistemas y tradiciones curativas como el ayurveda en la India, la medicina tradicional china o las tradiciones curativas de los indios norteamericanos.

Es importante destacar el trabajo de Carrizo *et al.* (2005) sobre el uso medicinal de algunas especies nativas de Santiago del Estero.

Entre las plantas de uso medicinal resalta las Leguminosas con 7 especies de Mimosaceae pertenecientes a los Ge: Prosopis y Acacia y 3 de Cesalpinaceae.

Las plantas medicinales son empleadas teniendo en cuenta las propiedades químicas de algunos compuestos localizados en diferentes órganos del vegetal. Se consideró importante hacer referencia al órgano utilizado por sus propiedades medicinales.

Ximenia americana, *Vallesia glabra*, *Prosopis ruscifolia*, *P. nigra* y *P. kuntzei*, *Caesalpinia paraguariensis* y *Acacia caven* son las especies que mayor aplicación como medicinal según las partes de la planta empleada.

Usos alimenticios

De las especies vegetales se pueden elaborar diferentes productos alimenticios como ser bebidas, miel, harinas, postres, o bien consumir directamente sus frutos crudos o cocidos, utilizando sus órganos o partes.

Las bebidas pueden ser alcohólicas, obtenidas por fermentos de las frutas en agua, como en el caso de las algarrobas. Esta fruta se tritura, se agrega agua, se deja fermentar durante un determinado tiempo, se cuele separando la pulpa y se obtiene la aloja.

Además se pueden obtener, infusiones que se consumen principalmente por sus propiedades curativas o simplemente como refrescantes, utilizando para ello las hojas de las plantas.

La miel es otro producto, cuya materia prima natural es el polen de las flores de muchas especies vegetales. También de los frutos de las plantas se obtienen harinas que son utilizadas para elaborar panes, masas, tortas, tartas, etc. Los dulces elaborados como el patay, bolanchao, arrope, etc. se obtienen a través de procesos donde se combinan harinas, frutos cocidos o crudos, esencias, azúcar, etc. Los frutos de algunas especies pueden ser consumidos directamente crudos o cocidos. En Tabla 8 se indica la nomina de especies según usos alimenticios (Giménez *et al.*; Piarfon, 2003)

Tabla 8: Especies utilizadas para obtener productos alimenticios

BEBIDAS	MIEL	HARINAS	FRUTO	DULCES
<i>Acacia aroma</i>	<i>Acacia praecox</i>	<i>Prosopis alba</i>	<i>Acacia praecox</i>	<i>Prosopis alba</i>
<i>Acacia caven</i>	<i>Cercidium praecox</i>	<i>Prosopis elata</i>	<i>Capparis atamisquea</i>	<i>Prosopis elata</i>
<i>Geoffroea decorticans</i>	<i>Prosopis alba</i>	<i>Prosopis nigra</i>	<i>Capparis retusa</i>	<i>Prosopis nigra</i>
<i>Prosopis elata</i>	<i>Prosopis elata</i>	<i>Prosopis ruscifolia</i>	<i>Capparis salicifolia</i>	
<i>Prosopis nigra</i>	<i>Prosopis nigra</i>	<i>Ziziphus mistol</i>	<i>Prosopis alba</i>	<i>Ziziphus mist</i>
<i>Trithrinax campestris</i>	<i>Prosopis ruscifolia</i>		<i>Morrenia odorata</i>	<i>Geoffroea decorticans</i>
<i>Prosopis alba</i>	<i>Prosopis sericantha</i>		<i>Vallesia glabra</i>	
	<i>Prosopis torquata</i>		<i>Ximenia americana</i>	
	<i>Ziziphus mistol</i>		<i>Ziziphus mistol</i>	

Árboles singulares: gigantes del bosque

Una pauta del deterioro de los bosques naturales de Santiago del Estero, no es sólo la pérdida de su superficie, sino además de la diversidad biológica. Y al hablar de ella se hace referencia no sólo a la disminución de las especies vegetales sino a la desaparición de individuos representantes de las clases de edades mayores.

Los bosques provinciales actuales son comunidades naturales donde es muy difícil encontrar árboles de clases diamétricas superiores. Por la corta discriminada, van desapareciendo paulatinamente los árboles

añosos, de buen diámetro y que expresan la potencialidad biológica de la especie. Este proceso es cada vez más acentuado, las generaciones futuras podrán pensar que los árboles del Chaco sólo alcanzan 30 cm de diámetro.

Es interesante poder datar los árboles más grandes de la provincia de todas las especies arbóreas pertenecientes a los diferentes estratos. Como la edad de los árboles puede determinarse con exactitud, así como su posibilidad de vida resultaría sumamente valioso poder conservar árboles maduros o aquellos considerados hoy los Gigantes de Santiago.

En el marco del proyecto PIARFON, se inició la actividad de censar con la ayuda de los pobladores los árboles grandes de la Provincia. Para ello se abrió un registro zonal de los individuos de mayores diámetros existentes en la zona de las principales especies arbóreas. Estos árboles en el futuro pueden ser declarados **Monumento natural**, y sus propietarios custodios de su existencia. Con esto el legado a las próximas generaciones estaría asegurado y nuestros nietos y descendientes podrían visitar esos ejemplos únicos de la potencialidad biológica de nuestro bosque.

Es importante definir **árboles gigantes** como aquellos ejemplares con dimensiones superiores a los referenciados actualmente para la especie. Si bien las especies no presentan peligro de extinción, en el bosque natural ya no se manifiestan con las dimensiones que antiguamente se citaban. Esto es debido a la corta prematura del bosque sin respetar los ciclos biológicos. La bibliografía de mediados del siglo pasado cita diámetros máximos para las especies de la región del doble del actualmente observado, donde el ciclo de vida de las especies arbóreas principales es superior a 200 años.

CAPITULO 5

ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN

La biodiversidad del planeta siempre fue un tema central para la biología, pero en los últimos años también se ha convertido en un tema de discusión central de otros sectores de la sociedad que ha puesto especial atención en su conservación. Esta preocupación de la sociedad coincide con la pérdida de biodiversidad.

Se esta en proceso de tomar conciencia de la importancia que tienen todas las formas de vida para el bienestar y la subsistencia de los seres humanos, y que a partir de algunas de sus acciones aceleran la extinción de especies y de ecosistemas.

En la actualidad, el tema de la conservación de la biodiversidad está presente en ámbitos políticos, científicos, sociales, económicos, y en los medios de comunicación. El desafío es encontrar el equilibrio entre conservar y usar los recursos de la biodiversidad de forma racional; y que las propuestas para lograrlo superen el nivel de discurso para llegar a todos los sectores de la sociedad como una problemática real y que incide directamente en la calidad de vida del hombre.

La creación de áreas protegidas es un instrumento esencial para la preservación de la biodiversidad a partir de la protección de los ecosistemas. Además de las funciones de conservación, estas áreas pueden establecerse para proteger patrimonio cultural y arqueológico, para desarrollar actividades de investigación y turísticas. La creación de áreas protegidas puede considerarse parte de una estrategia de desarrollo sostenible y del uso adecuado de los recursos naturales. A partir de la década del 70, comienza a incrementarse considerablemente en el país la superficie con áreas protegidas, alcanzando en el año 2004 una superficie de 18.936.370 hectáreas, esto es equivalente al 6,78% del territorio.

Hoy en día se considera que la gestión integrada de ecosistemas es la piedra angular de la protección de la biodiversidad. Esta gestión se basa

en la diversidad de tradicionales paisajes y la riqueza de las especies que se relacionan con ellos.

Administración de Parques Nacionales

Los Parques Nacionales mantienen áreas extensas y representativas de los ecosistemas nativos. El conocimiento progresivo de las relaciones entre sus componentes permite conservar la variedad de la flora, la fauna, y los procesos naturales que les dan origen.

La Administración de Parques Nacionales cuenta con un plan de gestión, cuyos lineamientos orientan las tareas realizadas por el organismo.

Para la primera década del nuevo milenio y en concordancia con las estrategias de conservación definidas a nivel mundial, se procurará alcanzar un Sistema Nacional de Áreas Protegidas que comprenda no menos del 5% del territorio nacional, promoviendo la representatividad de todas las eco-regiones, con sistemas de administración y control presentes en forma permanente en cada una de ellas y recursos suficientes para cumplir con sus objetivos. Es por ello que el Estado Nacional debe mantener, desarrollar y gestionar un Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), como una de las herramientas de conservación fundamentales para el mantenimiento de la diversidad biológica, y del patrimonio natural y cultural de Argentina.

Santiago del Estero y sus áreas prioritarias de Conservación

La provincia de Santiago del Estero, ubicada fitogeográficamente en Chaco Semiárido (una de las ecorregiones más extensas de Argentina) presenta importantes zonas prioritarias de conservación ya que su ambiente tiene particularidades exclusivas a nivel mundial.

Lamentablemente los ambientes naturales de la provincia han sido alterados de forma alarmante, básicamente por el cambio de uso de la tierra, la deforestación y el cultivo agrícola.

La ganadería extensiva que se realiza en los pastizales ha alterado en gran medida las comunidades vegetales originales, provocando asimismo pequeños focos de erosión. La explotación de especies útiles

para la extracción de ceras y fibras o como fuentes de leña y madera ha provocado su desaparición en amplias zonas. A estos procesos de degradación debe sumarse la acción de los incendios, a menudo intencionales, que destruyen comunidades naturales enteras y se propagan sin control.

Las zonas salinas, la zona serrana, los bajos submeridionales, el interfluvio Salado Dulce, son áreas de interés de conservación.

Parque Nacional Copo

El Parque Nacional Copo, fue creado formalmente en el 2000 a través de la Ley Nacional 25.366 para preservar una importante región del Chaco Seco Santiagueño.

Se encuentra ubicado en el extremo noreste de la provincia de Santiago del Estero, en el Departamento Copo, en el centro del chaco argentino. Tiene una superficie de 114.250 hectáreas y su objetivo es detener el avasallante deterioro que estaba sufriendo la eco-región chaco seco ante la desmedida tala de montes y el avance de la actividad agropecuaria sobre los bosques silvestres.

Entre los principales objetivos del Parque, se encuentra el conservar a largo plazo una muestra representativa y bien conservada del bosque de dos quebrachos y su fauna; así como las especies características de valor especial, mantener el régimen de disturbio natural, los procesos ecológicos y las interacciones entre especies. En un sentido general como en muchas de las otras áreas protegidas se lleva adelante la recuperación de los sitios degradados y se promueve el uso sustentable de los recursos naturales.

El área tiene un importante sector de bosque primario con quebrachos. A diferencia del resto de la región, este lugar no ha sufrido tala rasa. El árbol característico de los montes de Copo es el quebracho colorado santiagueño, que es la especie emblemática. De gran porte y tronco recto, tiene una madera muy dura y pesada que tradicionalmente fue utilizada para hacer durmientes del ferrocarril y obtener taninos para el curtido de cueros. También se utiliza para fabricar postes y carbón. La extracción desmedida de los quebrachos y la acción del ganado

provocó un notable empobrecimiento de los bosques silvestres, impidiendo su regeneración natural. Para tener una idea de los cambios producidos, basta recordar que a principios del siglo XX el 80% del territorio santiaguense estaba cubierto por montes, mientras que ahora sólo queda el 21% (aproximadamente 2.300.000 hectáreas). Por ello, los quebrachales de Copo constituyen una de las pocas posibilidades actuales de admirar el bosque chaqueño similar a los originales.

El Parque Nacional Copo es uno de los pocos sitios del país donde conviven especies amenazadas de extinción. Estas son: el yagareté o el tigre, el oso hormiguero grande, el tatú carreta (el mayor armadillo del mundo) y el chanco quimilero (raro pecarí descubierto hace pocas décadas). Entre las aves, podemos mencionar al loro hablador, que encuentra aquí un refugio seguro para nidificar. Santiago no cuenta en la actualidad con una superficie representativa dentro del sistema de áreas protegidas nacionales http://www.parquesnacionales.gov.ar/03_ap/09_copo_PN/09_copo_PN.htm

Conservación de la Biodiversidad en la provincia de Santiago del Estero

Santiago del Estero es una de las provincias más afectadas por la pérdida de biodiversidad como consecuencia de desmontes destinados al cultivo de soja. Ante ésta situación es necesario encontrar las alternativas adecuadas para la recuperación de ambientes profundamente degradados o la conservación de los que aún se mantienen sin alteraciones.

En tal sentido, el gobierno de la Provincia de Santiago del Estero, viene realizando acciones en pos de la conservación de los recursos naturales. Un ejemplo de ello es la reciente sanción de la ley **6.841** denominada: CONSERVACION Y USO MULTIPLE DE LAS AREAS FORESTALES DE LA PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO que tiene por finalidad el ordenamiento de la producción de bienes y servicios de los recursos naturales en las áreas forestales de Santiago del Estero asegurando su conservación, la producción de materias primas y el mantenimiento de las condiciones que permita un uso productivo y social

de dichas áreas, ha iniciado una etapa de cambios para los recursos forestales.

La ley contempla las áreas forestales protectoras, aquellas que por su localización geográfica, condiciones de clima y vegetación, sean indispensables para la protección de la biodiversidad, del suelo y del régimen hidrológico. Además incluye en su articulado las áreas forestales permanentes aquellas que deban mantenerse como: Parques y Reservas Naturales, Provinciales o Municipales; albergue de especies de la flora o de la fauna que sean declaradas de protección obligatoria; de fauna, recreativas naturales, reservas culturales y sitios de valor histórico, cultural o paisajístico.

A su vez la ley provincial 5.787 sancionada en 1989 denominada: Áreas naturales provinciales y sus ambientes silvestres, declara de interés público prioritario la protección de la naturaleza en todo el territorio provincial.

Se tipifican las áreas de conservación en la categoría Parques Provinciales; Monumentos naturales, refugio de vida silvestre, reservas naturales de uso múltiple, reservas naturales forestales, hídricas.

La ley provincial 4572 declara 16 reservas naturales en el área de la Provincia.

En 2007 la Provincia y Parques Nacionales organizó un Taller multidisciplinar sobre corredores biológicos para el tratamiento del tema.

Un paso hacia adelante. Proyecto Eco-cultural Estancia San Isidro

La concreción de un Proyecto Ecocultural en la Provincia- Estancia de Los Taboada- Campo San Isidro

La biodiversidad es un recurso que tiene un enorme potencial, ya sea con fines culturales, económicos o como instrumento de desarrollo de un país. La valoración de la biodiversidad es uno de los fundamentos culturales de las comunidades humanas.

En la Estancia San Isidro, descendientes del General Antonino Taboada, el Dr. Carlos Ramos Taboada y Susana Carol, su esposa,

decidieron rescatar el patrimonio de sus ancestros. Consideraron necesario rendirle culto al terruño e ingresar en el conocimiento del pasado histórico-cultural para rescatar la importancia de la conservación de los legados ancestrales.

La Estancia San Isidro es patrimonio histórico-cultural de Santiago del Estero, declarada Monumento Histórico Provincial por la ley 5592, (1987), por la Cámara de Diputados de la Provincia.

Dicha estancia perteneció al general Antonino Taboada, quien la hizo construir alrededor de 1835, en el departamento Figueroa; ruta 5, a 50 kilómetros de la ciudad capital. Consta de un cuerpo macizo y compacto, y tiene un porche de ingreso en donde se encuentra el busto del general Antonino Taboada (1/09/1814 - 4/03/1883).

A la derecha tiene un amplio comedor; a la izquierda, una sala; con una galería hacia el patio, a la que se le puso el nombre de Hilaria Taboada de Moyano, quien vivió allí hasta su muerte. El general residió en el lugar durante su vida como militar; allí organizaba su ejército, planeaba las batallas y planificaba la creación de los fortines. El Dr. Orestes Di Lullo, en su libro “El general Taboada”, destaca su actuación y su prestigio militar, que lo consagraron jefe de Santiago del Estero y de Tucumán.

Dicho solar, que recrea un pasado histórico, es una verdadera reliquia que ha sido conservada y rescatada con el fin de que sea un lugar turístico-cultural difundido como Monumento Histórico, dirigido a los colegios, los turistas y la comunidad.

En el marco de este proyecto los propietarios deciden crear un sendero ecológico que permita realizar un paseo en el esplendor de un día de campo y rescatar lo valioso que es poder observar lo que se conserva de los años 1800.

Así como parte de las actividades de Investigación del proyecto: BIODIVERSIDAD EN AMBIENTES DEL CHACO- PICTO- 18618 financiado por la Agencia Nacional FONCYT, se determinó como un sitio de estudio de la biodiversidad la Estancia San Isidro.

Con el objeto de complementar el valor cultural los propietarios destinaron una superficie de 100 has para área de reserva. El predio es un

bosque secundario de dos quebrachos con diámetros máximos de las especies principales de 35 cm al DAP, que fuera aprovechado hace 80 años. Se estableció una parcela permanente de relevamiento de la biodiversidad, realizándose un censo sobre las especies vegetales presentes y un muestreo de la fauna de insectos.

Se inició un catálogo de insectos existentes que manifiestan una gran diversidad, con especímenes representantes de 100 familias taxonómicas. Se efectuó un catálogo de especies leñosas y crasas que incluye 63 especímenes.

Se fechó el único árbol maduro de quebracho colorado, con una edad estimada de 309 años. La propiedad cuenta con senderos ecológicos habiendo realizado la determinación de especies con sus respectivos carteles. Se procede actualmente en la capacitación de guías. Dicho solar, que recrea un pasado histórico, es una verdadera reliquia que ha sido conservada y rescatada con el fin de que sea un lugar ecoturístico-cultural dirigido a la comunidad.

Esta puede considerarse como una muestra de lo que significa proteger el patrimonio cultural y natural.

La biodiversidad y el Manejo Forestal

El gran desafío actual es el manejo sostenible y la conservación de la biodiversidad. La gran diversidad biológica de los bosques constituye una de las razones principales por las cuales su conservación tiene una alta prioridad de nivel mundial. En el pasado, el concepto de conservación estaba asociado a la simple protección frente a cualquier uso.

Existe un amplio consenso de que es posible manejar el bosque para la producción de madera y otros productos manteniendo una considerable diversidad biológica. Desde el punto de vista biofísico, este último planteamiento se basa en la capacidad que muestran los bosques para recobrase de disturbios localizados y periódicos, como tormentas, huracanes, deslizamientos y en bosques libres de tales perturbaciones drásticas como la muerte y caída de árboles (Whitmore, 1995).

Se considera que una remoción selectiva de un pequeño volumen de árboles maderables, y la subsecuente protección del bosque para

permitir la regeneración de un producto que es cosechado después de varias décadas, constituye una forma de perturbación que es compatible con la conservación de mucha de la biodiversidad de los bosques (Sayer, Wegge; 1992).

Como la biodiversidad guarda relación estrecha con las necesidades humanas, su conservación debería considerarse como un elemento de seguridad nacional. Una nación segura es fuerte, con una población saludable y educada, así como un medio ambiente saludable y productivo. Puede decirse que cada país tiene tres tipos de riquezas, material, cultural y biológica. Está última no es considerada, lo que constituye un grave error estratégico.

La conservación de la diversidad biológica supone un cambio de actitud: desde una postura defensiva (protección de la Naturaleza frente a las repercusiones del desarrollo) hacia una labor activa que procure satisfacer las necesidades de recurso biológicos de la población al mismo tiempo que se asegura la sostenibilidad a lo largo del tiempo de la riqueza biótica de la Tierra.

Existen ciertas medidas para retardar el proceso de extinción de la diversidad biológica como: Ampliar los inventarios taxonómicos y sus bibliotecas de referencia con el fin de cartografiar las especies e identificar prioridades.

La diversidad de especies está íntimamente relacionada con la diversidad de ecosistemas. Esta estrecha relación conduce a la certeza que no es posible conservar la diversidad de especies si no se conserva los ecosistemas y, consecuentemente, la destrucción de ecosistemas es la principal causa de la acelerada extinción específica de los últimos siglos.

Conclusiones

La Provincia de Santiago del Estero, encierra en sí misma una valiosa diversidad arbórea, arbustiva y de cactáceas, por lo cual deben realizarse estudios más detallados para cuantificar la abundancia y el número relativo de individuos para cada especie. Es necesario comprender estos procesos a nivel de la comunidad de las poblaciones naturales, para

diseñar programas que funcionen adecuadamente en el manejo, conservación de las especies en el lugar.

Es importante valorar los árboles gigantes como legado de la naturaleza.

Las áreas de influencia de las Salinas de Ambargasta, Sierras de Sumampa y Ambargasta, Cerro El Remate, Parque Los Quebrachos y Estancia San Isidro son sitios de gran interés para su conservación por su alto valor florístico y por sus bellezas paisajísticas.

Se requiere proteger el bosque santiagueño y evitar la deforestación a fin de mantener el ambiente natural para las generaciones futuras.

Teniendo presente que la amplia variedad de seres vivos sobre la Tierra y los patrones naturales que conforma, es el resultado de miles de millones de años de evolución según procesos naturales, está influenciada directamente por las actividades del ser humano, ***el manejo actual de los recursos flora y fauna determinará la biodiversidad del futuro.***

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alesso S. P., Araujo P., Tapias R., 2003. Aprovechamiento de la goma de brea (*Cercidium praecox*) en bosques secundarios del Parque Chaqueño Seco. Influencia del tamaño de las heridas sobre la producción. Quebracho 10: 60-70.
- Álvarez Romero, M., 2001. Productos Forestales No Madereros en América Latina. FAO. Chile. 206 p
- Base de Datos sobre Productos Forestales No Madereros de Especies Nativas, 2002. Programa Productos Forestales No Madereros- Base de Datos Dirección de Recursos Forestales Nativos. Coord. Ressico, C.
- Base IRIS del Instituto de Botanica Darwinion. Convenio Interinstitucional
- Base de Datos. APN. www.sib.gov.ar/introduccion/intro.aspx?accion=cartografia
- Buongiorno, J. Dari, H.; Lin, C. 1994. Tree size diversity and economic returns uneven-aged forest stands. For. Sci 40 (1): 83-103.
- Cabido, M; González; C; Acosta, Díaz, S. 1993. Vegetation changes along a precipitation gradient in Central Argentina. Vegetatio 109:5-14.
- Cabrera, A. 1976. Regiones Fitogeográficas de la República Argentina. Fascículo 1. Tomo II. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. Editorial ACMÉ S.A.C.I. Argentina.
- Canadell, J; Zedler, Ph. 1995. Underground structures of woody plants in Mediterranean ecosystems of Australia, California, and Chile. Pp. 177-210 in: MKT Arroyo; PH Zedler & MA Fox (eds.). Ecology and biogeography of Mediterranean ecosystems in Chile, California and Australia. Springer-Verlag. New York.
- Carrizo. E. del V.; Palacios, M. O.; Roic, L. D. (*Ex aequo*), 2005. Uso medicinal de algunas especies nativas en Santiago del Estero (República Argentina) Dominguezia - Vol. 21 (1)
- Clinebell, R., Phillips, L., Gentry, A., Stark, N. and Zuurihg, H. 1995. Prediction of neotropical tree and liana species richness from soil and climatic data. Biodiversity and Conservation 4: 56-90.

- Eamus, D. 1999- Ecophysiological traits of deciduous and evergreen woody species in the seasonally dry tropics. *Tree* 14:11-16.
- FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations 1995- Non-Wood Forest Products 6. Gum, resin and latexes of plant origin. J. Coppen. 139 p.
- FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations 1995- Non-Wood Forest Products 3. Report of the International Expert Consultation on Non-Wood Forest Products. 462 p.
- FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations 1995. Non-Wood Forest Products 4. Natural Colorants and dyestuffs. 115 p.
- FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations 1995. Non-Wood Forest Products 1. Flavours and fragances of plant origin. J. Coppen. 101 p.
- FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations 1995. Non-Wood Forest Products 2. Gum naval stores: turpentine and rosin from pine resin. 61 p.
- FAO, Food and Agriculture Organization of the United Nations. 1994. PFM-Memoria Consulta de expertos sobre productos forestales no madereros para América Latina y el Caribe. Argentina. Cristina Résico, Dirección de Recursos Forestales Nativos, Secretaria de Recursos Naturales y Ambiente Humano. Chile.
- FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 1995. Non-wood forest products for rural income and sustainable forestry 7. 127 p.
- Finegan, B. -1996- Pattern and process in neotropical secondary rain forests: The first 100 years of succession. *TREE* 11(3):119–124.
- Forman, R. 1995. Land mosaics. Cambridge University, Cambridge. 632 pp.
- Gentry, A. 1982. Patterns of neotropical plant species diversity. *Evolutionary Biology* 15: 1-84.
- Giménez, A. M.; 1998. Influencia de la edad sobre los caracteres anatómicos y el crecimiento de *Schinopsis quebracho-colorado*, Anacardiaceae. 1998-120 p UNT. Tesis doctoral.

- Giménez, A. M.; Moglia, J. G. 2003. Árboles del Chaco Argentino. Guía para el reconocimiento dendrológico- Ed. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable del Ministerio de Desarrollo Social, Facultad de Ciencias Forestales. ISBN: 987 95852-9-1. 310 p.
- Giménez, A.; Ríos, N.; Moglia, J-G.; Hernández, P.; Bravo, S. 2001. *Prosopis alba* Griseb., Algarrobo Blanco, Mimosaceae. Revista Forestal Venezolana 2001 Vol 45 (1): 175- 183.
- Giménez, A.M. 2004. Anatomía comparada de leño y corteza de *Geoffroea striata* y *Geoffroea decorticans* Revista Madera y Bosques- México. 2004. 10 (1): 55- 68. ISSN 1405-0471
- Giménez, A.M.; Gerez, R.; Hernández, P. 2004. Informe final PIARFON- Capitulo VIII- PFMN.
- Greig Smith, P. 1983. Quantitative plant ecology. 3 ed., University of California Press, Berkeley, California, USA. pp.163-164
- Halffter, G.; Ezcurra, E. 1992. ¿Qué es la biodiversidad? En: La diversidad biológica en Iberoamérica I: (ed. Halffter, G.), pp 2-24, Acta Zoológica Mexicana (número especial), Xalapa, Veracruz, México.
- Halffter, G.; Favila, M. 1993. The Scarabaeinae (Insecta: Coleoptera) an animal group for analysing, inventorying and monitoring biodiversity in tropical rainforest and modified landscapes. Biol. Interna. No. 27. 21 pp.
- Heywood, V.; Watson, E. (eds.). 1995. Global biodiversity assessment. UNEP and the Cambridge University Press, Cambridge.
- Hooper, D.U; Vitousek, P. 1998. Effects of plant composition and diversity on nutrient cycling. Ecological Monographs 68: 121-149.
- http://www.unt.edu.ar/fcsnat/INSUGEO/miscelanea_14/10.htm Salinas del río Saladillo
- Hubbell, P.; Foster, B. 1986. Commones and rarity in a neotropical forest: implications for tropical tree conservation. Pp 205-231 in: Soulé, M. (ed.) Conservation Biology: the science of scarcity and diversity. Sinauer Associates, Inc., Sunderland, Massachusetts.

- Hueck, K. 1978. Los bosques de Sudamérica. Sociedad de Cooperación Técnica, Ltda. (GTZ). 476 pp.
- Jones, C; Lawton, J.; Shachak M. 1994. Organisms as ecosystem engineers. *Oikos* 69: 373-386.
- Kiesling, R. 2001. Cactaceae de la Argentina promisorias agronómicamente. *Journal of the Professional Association for Cactus Development*, 4: 11-19. ISSN 1938-6648- U.S.A.
- Lewis, J.P. 1995. Serie Técnica Ecosur N°2. La Biósfera y sus Ecosistemas. Una introducción a la ecología.
- Magurran, A.E. 1988. Ecological diversity and its measurement. Chapman and Hall, London, United Kingdom. 179 pp.
- Margules, C. R.; Nicholls; A.; Pressey, R. 1988. Selecting networks of reserves to maximise biological diversity. *Biological Conservation*, 43: 63-76.
- Margules, C.R.; Pressey, R. L. 2000. Systematic Conservation Planning. *Nature*, 405: 243-253.
- McNeely, J.; Miller, K.; Reid, W.; Mittermeier; R ; Werner, T. 1990. Conserving the World's Biological Diversity. UICN, Gland, Switzerland, WRI, CI, WWF-US and World Bank. Washington DC.
- Meffe, G.K., Carroll, C.R. 1997. Principles of Conservation Biology. Sinauer Associates, INC., Sunderland, 729p.
- Melo Araujo, S. 2003. PFMN. Situación de los productos forestales no madereros en América Latina y el Caribe. Representante Regional para América Latina y el Caribe
- Mills, E.L., Leach, J.H., Carlton, J.T., Seacor, C.L. 1993. Exotic species in the Great Lakes: a history of biotic crises and anthropogenic introductions. *J. Great Lakes Res.* 19 (1):1-54.
- Mittermeier, R. C.; Goettsch; Robles Gil, P. 1997. Megadiversidad. Los países biológicamente más ricos del Mundo. Cemex. México.
- Mittermeier, R.; Goettsch, C. 1992. La importancia de la diversidad biológica de México, pp. 57-62. México ante los retos de la biodiversidad. Conabio, México.

- Morello J.; Adámoli, J. 1974. Serie Fitogeográfica N° 13: Grandes unidades de vegetación y ambiente del chaco Argentino- Segunda parte: Vegetación y ambiente de la provincia del Chaco. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria de la Nación- Argentina
- Morello, J.; Adámoli, J. 1968. Las Grandes Unidades de Vegetación y Ambiente del Chaco Argentino. Primera parte. INTA, B.Aires, Serie Fitogeografía, 10: 1-125p..
- Morello, J.; Adámoli, J. Las Grandes Unidades de Vegetación y Ambiente del Chaco Argentino. Segunda parte. INTA,
- Morello, J; Protomastro, J; Sancholuz Blanco,L. 1977. Estudio Macroecológico de los Llanos de La Rioja. *Idia* 34:242-248
- Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T-Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza, 84 pp.
- Odum, E. P. 1972. Ecología. Nueva Edit. Interam. (3ª Ed.), México. 639pp.
- Pastor Arenas. 2003. Etnografía y alimentación entre los Toba-nachilamoleek y Wichi-Lhukutas del Chaco Central (Argentina) 532p ISBN: 987-43-6483-1
- Piarfon, Informe Final. 2004. Parque Chaqueño, Subregión Semiárida, ejecutado por la Universidad Nacional de Santiago del Estero (UNSE) “Estudio de los sistemas productivos en montes nativos explotados en el Parque Chaqueño Subregión Semiárido”.
- Piarfon, Boeto, M. 2004. Informe Edafológico Parque Chaqueño, Subregión Semiárida, ejecutado por la Universidad Nacional de Santiago del Estero (UNSE) “Estudio de los sistemas productivos en montes nativos explotados en el Parque Chaqueño Subregión Semiárido”.
- Piera, J. 1999. Distribucion y fenologia de Orquideas de la Marina Baja, Alicante. *Flora Montiber.* 11: 19-26.
- Pimm, S.; Russell, G.; Gittleman, J.; Broo, T. 1995. The Future of Biodiversity *Science* 21.Vol. 269. N°. 5222: 347 – 350.
- Power, M.E.; Tilman, D.; Estes, J.A.; Menge, B.A.; Bond, W.J.; Mills, L.S.; Daily, G.; Castilla, J.C.; Lubdenco, J.; Paine, R.T. 1996. Challenges in the quest for keystones. *Bioscience* 46: 609-620.

Provincia de Córdoba - ambiente biológico ecológico

<http://www.mineria.gov.ar/ambiente/estudios/IRN/cordoba/X-5.asp>.

- Ragonese, A. 1951. Estudio Fitosociológico de las Salinas Grandes- Revista de Investigaciones Agrícolas- Tomo V: 1-2- Buenos Aires.
- Rique, T. 1976. Aplicaciones Industriales de Extractivos de Especies Forestales Indígenas de las Zonas Áridas y Semiáridas del País. IDIA Suplemento N° 34: 222-226.
- Roic, L.; Villaverde, A. 2007. Flora popular santiagueña. CICYT UNSE.
- Rundel, P.W. 1991. Adaptive significance of some morphological and physiological characteristics in Mediterranean plants: facts and fallacies. Pp. 119-139 in: J Roy; J Aronson & F Di Castri (eds.) Time Scales of Biological Responses to Water Constraints. SPB Academic Publishing. Amsterdam, The Netherlands.
- Saunders, D.A., Hobbs, R.J.; Margules, C.R. 1991. Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. *Conservation Biology* 5: 18-32.
- Sayer, J.; Wegge, P (red.) (1992). Conserving biological diversity in managed forests. Gland, Suiza, IUCN/ITTO, 244 pp.
- Sitio Oficial del Gobierno de la Provincia de Santiago del Estero. <http://www.sde.gov.ar/geografia/areashomogeneas.php>
- Solbrig, O. 1991. From genes to Ecosystems: A research agenda for biodiversity Report of a IUBS-SCOPE-UNESCO workshop. Cambridge, Mass. USA.
- Terradas, J. 2001. Ecología de la vegetación. De la ecofisiología de las plantas a la dinámica de comunidades y paisajes. Ed. Omega. Barcelona.
- Tinto, J.C.; Pardo, L.L. 1957. *Ceras vegetales argentinas: Cera de retamo (Bulnesia retama)* En: Revista de Investigaciones Forestales.
- UNEP. 1992. Convention on biological diversity. United Nations Environmental Program, Environmental Law and Institutions Program Activity Centre, Nairobi.
- Vitousek, P.M., Mooney, H.A., Lubchenco J. y Melillo, J. 1997. Human domination of Earth's ecosystems. *Science* 277: 494- 499.

- Weins A. J., N. Chr. Stenseth, B. van Horne y Ims. R. A. 1993. Ecological mechanisms and landscape ecology. *Oikos* 66: 369-380.
- Whitmore, T.C. 1995. Perspectives in tropical rain forest research. In: A.E. Lugo, C. Lowe (Editor), *Tropical forests: Ecology and management*. SpringerVerlag, Berlin, pp. 397-407.
- Whittaker, R. H. 1970. Evolution and measurement of species diversity. *Taxon*, 21: 213-251.
- Williams, Gaston, K. 1994. Measuring more of biodiversity: can higher-taxon richness predict wholesale species richness? *Biological Conservation* 67: 211–217.
- Wilson, E. O. 1988. *Biodiversity*. Nat. Acad. Sci. Press Ed., Washington.
- Wissmann, M. 1980 mencionado por Giménez, Moglia 2003. *Árboles del Chaco Argentino. Guía para el reconocimiento dendrológico*- Ed. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable del Ministerio de Desarrollo Social, Facultad de Ciencias Forestales. ISBN: 987 95852-9-1. 310 p.
- Zuloaga, F.O., Morrone, O. 2005. (Eds.) *Catálogo de las Plantas Vasculares de la República Argentina Y. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden, Saint Louis*.

LAMINA II – Paisaje de los sitios estudiados



Tala Atun- Dpto. San Martín



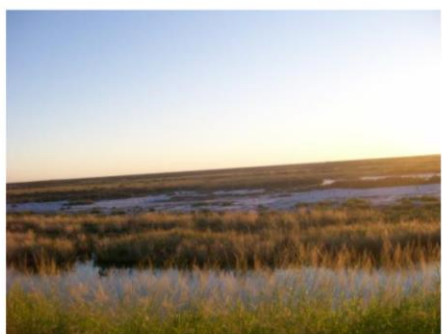
Isla verde- Dpto. Atamisqui



San Isidro- Dpto. Figueroa



Sierras de Sumampa- Dpto. Quebrachos



Salinas de Ambargasta- Dpto. Atamisqui



Sierras de Sumampa- Dpto. Quebrachos

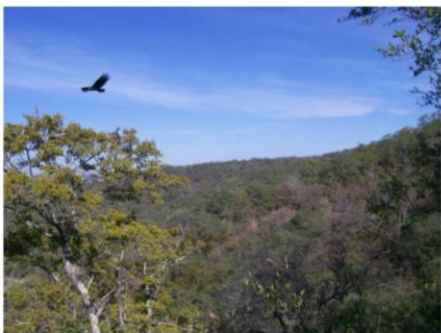
LAMINA III- Paisaje de los sitios estudiados



Buen Lugar- Dpto. Alberdi



El Peral- Dpto. Atamisqui



El Remate- Dpto. Pellegrini



Maravilla- Dpto. Alberdi



El Remate- Dpto. Pellegrini



Ahí Veremos- Dpto. Alberdi

LAMINA IV- Especies de cactus – Familia Cactaceae



“Ulua” *Harrisia pomanensis*



Opuntia sulfurea var *pampeana*



“Llora tigre” *Opuntia salmiana*



“Cardón” *Stetsonia coryne*



Cactus en las Sierras de Sumampa



“Quimil” *Opuntia quimilo*

LAMINA V- Especies de cactus – Familia Cactaceae



“Utiqulio” *Opuntia anacantha* var *utkilio*



“Quishcaloro” *Opuntia anacantha* var *retrorsa*



“Ullivincha” *Cleistocactus baumannii*



“Miyuva” *Gymnocalycium schickendantzii* var *schickendantzii*



Monvillea Spegazizini



“Ucle”- *Cereus forbesii*

LAMINA VI- Especies que forman el estrato arbustivo



"Pichanilla" *Senna aphylla*



"Jume" *Allenrolfea vaginata*



"Piquillín" *Condalia microphylla*



"Jarilla" *Larrea divaricata*



"Tusca" *Acacia aroma*



Cnidoscolum vitifolium

LAMINA VII- Especies que forman el estrato arbustivo



“Patita de loro” *Prosopis reptans*



“Duraznillo” *Ruprechtia apetala*



“Sacha membrillo” *Capparis twediana*



“Sacha higuera” *Jatropha hieronymi*



“Sacha higuera” *Jatropha hieronymi*



“Tusca” *Acacia aroma*

LAMINA VIII- Especies que forman el estrato arbóreo



"Horco quebracho" *Schinopsis marginata*



"Quebracho blanco" *Aspidosperma quebracho blanco*



"Algarrobo blanco" *Prosopis alba*



"Mistol" *Ziziphus mistol*

LAMINA IX- Especies que forman el estrato arbóreo



“Quebracho colorado” *Schinopsis lorentzii*



“Palo borracho” *Ceiba insignis*



“Vinal” *Prosopis ruscifolia*

LAMINA X- Curiosidades en el bosque nativo



Musgos en el suelo- San Isidro



Prosopanche americana



Cactus sobre "Algarrobo blanco"



Nido en *Prosopis alba*

Giménez, Ana María
Hernández, Patricia

BIODIVERSIDAD EN AMBIENTES NATURALES DEL CHACO ARGENTINO

VEGETACIÓN DEL CHACO SEMIÁRIDO PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO

Ana María Giménez, Dra. Ingeniera Forestal

Investigador categoría 1 del Programa Nacional de Incentivos
Profesora Titular Ordinaria de: Dendrología, Facultad de Ciencias Forestales, UNSE.
Directora del Programa de Posgrado, FCF, UNSE. Directora de Proyectos de
Investigación: CICYT, FONCYT, CONICET, SECYT y otros.

Autor de 3 libros:

- *Argentine Chaco forests. Dendrology, tree structure, and economic use. 1- The semiarid Chaco. Encyclopedia of plant anatomy. XIV/5. 1997. Roth, I.; Giménez, A.M. Gerbruder-Borntraeger-Berlin-Stuttgart.*
- *Árboles Del Chaco Argentino Guía para el reconocimiento dendrológico. Giménez, A. M.; Moglia, J. G. 2003. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable del Ministerio de Desarrollo Social; Facultad de Ciencias Forestales, UNSE.*
- *Argentine Chaco Forests. Dendrology, Tree Structure, and Economic Use. 2- The Humid Chaco. Roth, I.; Giménez, A. M. 2006. Encyclopedia of plant anatomy. XIV/5. Gerbruder-Borntraeger-Berlin-Stuttgart.*

Autor de numerosas publicaciones en revistas científicas nacionales e internacionales, habiendo participado en numerosos eventos científicos como disertantes.

Editor de la Revista Científica Quebracho.

Académica de la Academia de Ciencias de Santiago del Estero

Patricia Hernández, Ingeniera Forestal.

Becaria doctoral FONCYT en el proyecto PICTO 18618
Docente de la Universidad Nacional de Chilecito, La Rioja.
Co- autora de publicaciones científicas en revistas nacionales e internacionales.

Autora de Presentaciones en reuniones científicas y técnicas, habiendo participado como expositora.
Investigadora.

Ayudante Docente de la Facultad de Ciencias Forestales
y de Investigación del CICYT- UNSE.

Integrante de Proyectos de Investigación PIARFON,
PICTO, CICYT, UNSE.

