



AMBIENTES DE LAS SALINAS GRANDES DE CATAMARCA, ARGENTINA

ENVIRONMENTS OF THE SALINAS GRANDES OF CATAMARCA, ARGENTINA

EDUARDO RUIZ POSSE¹; U. O. KARLIN²; E. BUFFA²; M. KARLIN²;
C. GIAI LEVRA¹ Y G. CASTRO³

¹ Departamento de Ingeniería Rural.

² Departamento de Recursos Naturales. Universidad Nacional de Córdoba. C.C. 509, C.P. 5000, Córdoba, Argentina.

³ Programa Social Agropecuario Catamarca. Salta 789, Catamarca, Argentina
mam@agro.uncor.edu

RESUMEN

Al sur de la provincia de Catamarca se encuentra el bolsón Salinas Grandes, compartido por las provincias de La Rioja, Córdoba y Santiago del Estero, hábitat de numerosas especies de plantas y animales de las provincias fitogeográficas del Chaco y del Monte. La vegetación, el suelo y el agua constituyen capitales importantes para las comunidades humanas locales. El objetivo de este trabajo fue identificar áreas homogéneas tomando como criterios de diferenciación aspectos topográficos, edafológicos y vegetación, para establecer formas de manejo y uso sustentable de los recursos naturales. La metodolo-

gía utilizada integró técnicas de teledetección, trabajo de campo y entrevistas con la población local.

Se identificaron tres ambientes, denominados “Los Llanos”, “Los Altos” y “Áreas peridomésticas”; “Los Llanos” se subdividieron en seis sub ambientes y “Los Altos” en tres.

Palabras claves: áreas homogéneas, topografía, suelos, vegetación

SUMMARY

At south of the Province of Catamarca there exist the saline basin called Salinas Grandes shared with the Provinces of La Rioja, Córdoba and Santiago del

Estero, habitat of numerous plants and animals from the phytogeographical provinces of Chaco and Monte. Vegetation, soil and water constitute important capitals for the human local communities. The objective of this work was to identify homogenous areas using as differentiation criteria topographic, edaphological and vegetation aspects, this to establish management and usage forms of the natural resources. The methodology used for the determination of the sub-environments integrated remote sensing techniques, fieldwork and interviews with the local population. Three environments were identified, nominated "Los Llanos", "Los Altos" and "Peridomestic areas"; "Los Llanos" were subdivided in six sub environments and "Los Altos" in three.

Key words: environments, topography, soils, vegetation

INTRODUCCIÓN

Las Salinas Grandes se ubican entre los 26° 30' y 30° 40' de latitud sur y 63° 15' y 65° 25' de longitud oeste. Abarcan sectores del NO de Córdoba, E de La Rioja, S de Catamarca y SO de Santiago del Estero (Figura 1), ocupando el bajo colector de derrames existente entre las Sierras de Ancasti (Catamarca), La Brava (La Rioja),

Ambargasta (Santiago del Estero) y Sierras de Ischilín, Masa, Higuera, Cuniputo, Serrezuela, Guasapampa y Lomas de Quilino (Córdoba) (Ragonese, 1951).

Es una cuenca sedimentaria de origen tectónico donde se acumulan materiales finos como arcillas y limos de origen fluvio-eólico (Agencia Córdoba Ambiente, 2004), rodeada de una costa salina, que de acuerdo a Dargám (1995) corresponde geomorfológicamente a *mudflats* con abundante vegetación halofítica donde, a medida que se aproxima a las sierras aumentan los materiales mas gruesos, con cambios en salinidad, infiltración y evapotranspiración. La altitud varía de 150 a 210 msnm (Figura 2) y abarca una superficie de 4700 km² (Dargám, 1995). Incluyendo la costa salina, la superficie total llega a 6000 km².

Presenta un clima continental, mesotérmico, árido con inviernos secos con grandes oscilaciones de temperaturas y lluvias y alta evaporación. El promedio de precipitaciones es de 300 mm en La Guardia (Catamarca) y de 490 mm en Quilino (Córdoba), siendo el periodo más lluvioso noviembre-marzo y el más seco, junio-agosto. La evapotranspiración potencial anual es de 950 mm, produciéndose déficit hídrico durante todo el año (Zamora, 1990). La temperatura media anual es de 20,5°C (Dargám,

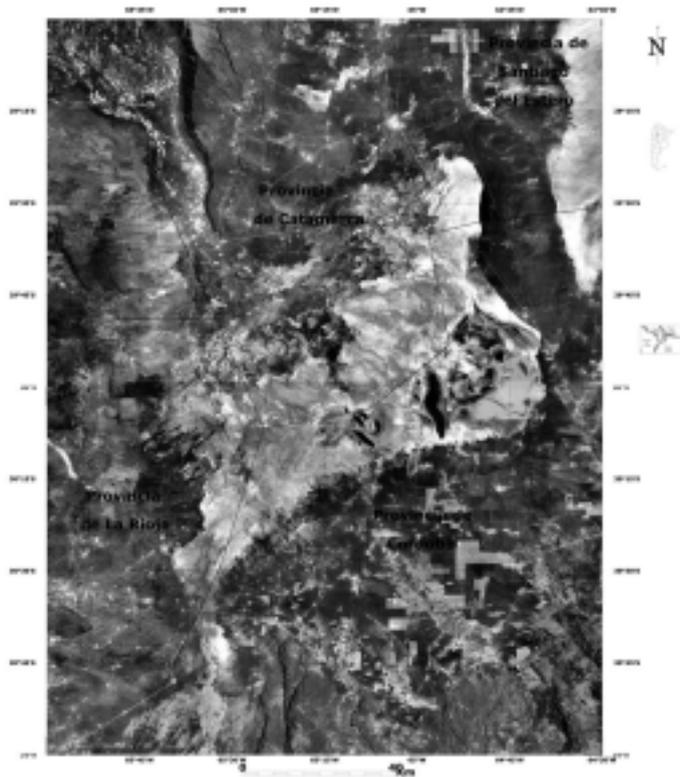


Figura 1. Vista de las Salinas Grandes. Imágenes obtenidas del satélite Landsat 7 ETM, Fuente: SIG-250 IGM
 Figure 1. View of the Salinas Grandes, Image from Landsat 7 ETM. Source: SIG-250 IGM



Figura 2. Vista del bolsón de las Salinas Grandes en tres dimensiones. Imágenes obtenidas del satélite Landsat 7 ETM. Fuente: SIG-250, IGM y USGS
 Figure 2. View of the Salinas Grandes in three dimensions. Images obtained from Landsat 7 ETM satellite. Source: GIS-250, IGM and USGS

1995), con máximas y mínimas absolutas de 42°C y -6°C, respectivamente. Las heladas ocurren entre abril y septiembre, aunque son de baja frecuencia (Agencia Córdoba Ambiente, 2004).

En el bolsón se reconocen tres geoformas fundamentales: abrupto de falla, bajada y playa (Capitanelli, 1979). La primera corresponde a las montañas circundantes; la segunda está formada por los taludes entre las montañas y la última formada por materiales aportados por desmoronamientos y conos de deyección de los cursos de agua torrenciales. En la playa se acumulan materiales fluvio-eólicos, estando cortada por lomadas longitudinales de hasta 10 metros de altura, 30 a 50 metros de ancho y largo variable, orientados NE-SW, coincidiendo con la dirección de los vientos predominantes, perpendiculares a la pendiente general y de textura arenosa, denominados bordos por los pobladores. Existen también pequeñas áreas que se inundan periódicamente denominados barreales, donde se acumula material fino arrastrado por el escurrimiento superficial (Sayago, 1981).

En el área de estudio coexisten plantas y animales de las subregiones fitogeográficas del Chaco y Monte. La vegetación presenta cambios en especies y composición florística entre el borde del bolsón y la plani-

cie central, relacionado con un gradiente positivo del contenido de sal del suelo (Cabido *et al.*, 1992 y Ragonese, 1951).

Las Salinas Grandes presentan gran potencialidad productiva, científica y recreativa. Es hábitat de numerosas especies de fauna y constituye un sitio de hibernación de varias especies de aves. Alberga gran cantidad de especies vegetales, características de ambientes salinos. La vegetación en especial constituye uno de los capitales más importantes de las comunidades locales aportando alimentos, agua, energía (leña y carbón), medicinas naturales y materias primas para la construcción. Actualmente predomina la actividad caprina y bovina a nivel de pequeños productores agrupados en comunidades familiares, quienes tienen una visión holística del ambiente. El agua es un bien escaso obtenido a través de diferentes estrategias como extracción en represas, pozos balde, cisternas o aprovechamiento de cactáceas.

El objetivo específico es identificar áreas homogéneas (ambientes y sub-ambientes) empleando como criterios de diferenciación aspectos topográficos, edafológicos y de vegetación, para contribuir al manejo sustentable de los recursos naturales y mejorar su aprovechamiento económico.

MATERIAL Y MÉTODO

El área de trabajo abarcó un sector de las Salinas Grandes correspondiente a la Provincia de Catamarca, tomando como área piloto 1200 km², ubicada 30 km al sur de Casa de Piedra, entre 29° 48' y 30° 02' latitud sur y entre 65° 10' y 65° 35' longitud oeste (Mapa), abarcando las geoformas de *bajada* y *playa* (Capitanelli, 1979).

Para la determinación de los ambientes y sub-ambientes se integraron técnicas de teledetección, observación a campo de las características topográficas, edáficas y vegetación y entrevistas a los pobladores, recogiendo su experiencia y conocimiento sobre los ambientes y la utilización de los recursos naturales en distintas épocas del año.

La base cartográfica se asentó en las cartas del Instituto Geográfico Militar (IGM) a escalas 1:100.000, el SIG-250 del IGM y carta de rutas de la Provincia de Catamarca. Se utilizaron imágenes orbitales Landsat 7 ETM+ path/row 230 80 y 230 81 de fechas 20 de junio de 2002 y 30 de enero de 2003, corregidas geométricamente con puntos de GPS navegador. Mediante técnicas de análisis visual sobre la composición falso color estándar (RGB 543) de la imagen del 30 de enero de 2003 y apoyado con el Índice Normalizado de Vegetación (NDVI) de las

dos imágenes, se obtuvo una primera aproximación a los ambientes. Con este material se recorrió el área de trabajo eligiéndose sectores de entrenamiento para la clasificación supervisada. Se posicionaron los puntos con GPS y se fotografiaron los ambientes a fin de contar con un registro visual de cada uno de ellos. Se crearon los polígonos de clasificación y se realizó una pre-clasificación con el fin de calcular los estadísticos y las probabilidades a priori para el clasificador de máxima semejanza; luego se realizó la clasificación con las seis bandas de la imagen obteniendo una imagen con once clases. Se observó confusión entre dos clases, *barreales* y represas, por lo que se los incluyó en una misma clase, ya que los primeros en época lluviosa tienen una funcionalidad de reservorio de agua y las últimas no representan una superficie que interfiriera en el análisis general, pudiendo localizarlas por métodos directos a campo. Con el fin de mejorar la calidad visual de este producto se realizó un filtrado de moda con una ventana móvil de 5 por 5 píxeles. En nuevas visitas al campo, y con el auxilio de los pobladores, se realizó el análisis final de la imagen clasificada.

El relevamiento edafológico se realizó mediante calicatas en lugares representativos de los diferen-

tes sub-ambientes durante la época seca. En cada calicata se extrajeron muestras de los distintos estratos u horizontes hasta 0,50 m de espesor total. En los perfiles se determinó la clase textural de cada horizonte mediante el método manual (Arens y Etchevehere, 1966). Los análisis químicos incluyeron pH por potenciometría de la suspensión agua:suelo 2:1, y salinidad total mediante conductividad eléctrica del extracto de saturación (Richard's, 1969).

Se realizó el inventario de la vegetación mediante el Método Fitosociológico de Braun Blanquet (Braun Blanquet, 1979; Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974; Roig, 1973), trabajando en cada una de las áreas homogéneas definidas con el menor disturbio antrópico posible. Con este método se determinó abundancia y dominancia de las especies leñosas y gramíneas más representativas.

Se utilizaron los términos que los lugareños les asignan a las plantas, los ambientes y los sub-ambientes para una mejor comprensión entre los actores del estudio.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Tabla 1 presenta la superficie absoluta y relativa de las unidades sub-ambientales dentro del área piloto, mientras que los datos analíticos de los suelos relevados se muestran en la Tabla 2. En la Tabla 3 se muestra el cuadro fitosociológico con las especies más relevantes, dividido por sub-ambiente.

En base a los criterios establecidos previamente, se identificaron los siguientes ambientes y sub-ambientes:

Ambiente 1: Los Llanos

Definidos por Capitaneli (1979) como playa, sin división en sub-ambientes. Son áreas planas con pendientes inferiores al 0,1%, cortadas por bordos arenosos transversales a dicha pendiente. En la playa se depositan materiales arrastrados por el agua de escurrimiento y el viento, generándose sub-ambientes con límites poco definidos y transicionales, debido a la variación espacial de la concentración de sales, y al espesor y clase textural del horizonte superficial. Se pueden identificar aquí: salina propiamente dicha, salina vegetada, bajo malo, bajo bueno, llano alto, y un sexto sub-ambiente con diferencias en el material superficial y de límites netos denominado barreal.

Tabla 1 Porcentajes y superficies de las unidades sub-ambientales
Table 1. Sub-environmental units: percentage and surface

Sub-ambiente	Porcentajes (%)	Totales (ha)
Salina propiamente dichas	17,2	20543,81
Pampa salina (salina vegetada)	16,1	19335,35
Llano bajo “malo”	5,0	6042,30
Llano bajo “bueno”	9,2	10876,13
Llano alto	16,1	19335,35
Barreal	3,1	3746,22
Bordo	5,0	6042,30
Monte con influencia salina	16,1	19335,35
Monte con escasa influencia salina	12,0	14501,51
Área peridoméstica	0,2	241,69
Superficie total	100,0	120000,00

Tabla 2. Datos analíticos de suelos relevados en cuatro sub-ambientes
Table 2. Analytical data of recorded soils in four sub-environments

Sitio	Horizonte	Espesor cm	pH_{1:2w}	CE es mS.cm⁻¹	Textura al tacto
Salina vegetada	I	00-22	8,18	185	LAc
	II	22-27	8,18	148	LAc
	III	27-39	8,34	142	LAc
	IV	> 39	8,34	167	ArF
Llano bajo “malo”	I	00-04	7,74	159	FACAr
	II	04-38	8,39	76	Ac
Llano bajo “bueno”	I	00-13	7,73	2,60	ArF
	II	13-32	7,89	4,54	ArAc
	III	32-49	8,02	3,36	FACAr
Bordo	IV	> 49	8,06	4,50	ArF
	I	00-04	7,11	4,58	ArF
	II	04-40	8,65	1,42	ArF
	III	> 40	8,42	13,6	ArF

Tabla 3. Relevamiento de vegetación en función de abundancia y dominancia por sub-ambiente
 Table 3. *Vegetation surveys according to abundance-dominance by sub-environment*

Especie	Salina vegetada	Bajo malo	Bajo bueno	Llano alto	Bordo	Monte con influencia salina	Monte con escasa influencia salina	Barreal	Área peridoméstica
	S 29°50'58,4" W 64°40'15,3"	S 29°32'38,6" W 65°07'54,3"	S 29°53'55,2" W 65°23'08,1"	S 29°32'18,6" W 65°05'48,7"	S 29°54'44,3" W 65°26'14,9"	S 29°36'40,2" W 65°21'45,0"	S 29°26'26,8" W 65°10'03,8"		
<i>Heterostachys ritteriana</i>	3-2	2-1	2-1						
<i>Allenrolfea patagónica</i>	3-2	5-4							
<i>Trichloris crinita</i>	2-1	2-1	2-1	3-1	2-1	3-1			
<i>Sporobolus pyramidalis</i>	2-1	5-4	1-1	3-1	2-1				
<i>Monancthaloe acerosa</i>	1-1	2-1		3-1	3-1				
<i>Prosopis repans</i>	4-3	3-2	3-1	3-1	3-1	2-1			
<i>Ehretia cortesia</i>	4-3	2-1	2-1	3-1	2-1	1-1			
<i>Atriplex argentina</i>	3-2	4-3	4-3	4-2	2-1				
<i>Opuntia sulphurea</i>		2-1	2-1	3-1	3-1	3-1			3-1
<i>Plectrocarpa tetracantha</i>		3-1	3-1	3-2	3-1	3-2			3-1
<i>Lycium sp.</i>		3-1	3-1	3-2	4-2	4-1			3-2
<i>Cytolopsis genisoides</i>		3-1	3-1	4-2	4-2	2-1			2-1
<i>Stenotaphrum sp.</i>		3-1	3-1	4-2	4-2	5-3			3-1
<i>Pappophorum sp.</i>		2-1	2-1	4-3	4-2				2-1
<i>Opuntia quitinilo</i>		2-1	2-1	2-1					1-1
<i>Bromelia urbaniana</i>		1-1	1-1	2-1		3-1			3-2
<i>Grahamia bracteata</i>		1-1	1-1	1-1	2-1	2-1			1-1
<i>Geoffroea decorticans</i>		4-3	4-3	4-3	3-1	2-1			2-2
<i>Maytenus viñs-ideae</i>		4-3	4-3	4-3	1-1	4-2			1-1
<i>Lippia salsa</i>		2-1	2-1	2-1	2-1	1-1			2-1
<i>Larrea divaricata</i>		2-1	2-1	4-3	4-3	4-2			4-2
<i>Mimozganthus carinatus</i>		2-1	2-1	4-3	4-3	5-4			3-2
<i>Aspidosperma quebracho-blanco</i>		2-1	2-1	4-3	3-2	2-1			3-2
<i>Prosopis torquata</i>		4-3	4-3	4-3	4-2	2-1			1-1
<i>Trichomania usillo</i>		2-1	2-1	2-1	4-2	2-1			2-2
<i>Prosopis aff. nigra</i>		2-1	2-1	2-1	1-1	2-2			2-2
<i>Suaeda divaricata</i>		2-1	2-1	2-1	4-2	4-2			1-1
<i>Tephrosicarpa articuladus</i>		2-1	2-1	3-1	3-1	3-1			3-1
<i>Capparis atamisquea</i>		4-3	4-3	4-2	4-2	4-3			4-3
<i>Cercidium praecox</i>		3-2	3-2	3-2	2-1	2-1			2-1
<i>Cereus forbesii</i>		3-2	3-2	3-2	4-2	4-3			4-3
<i>Larrea cuneifolia</i>		2-1	2-1	2-1	2-1	2-2			2-2
<i>Castela coccinea</i>		2-1	2-1	2-1	2-1	2-1			2-2
<i>Senna apifolia</i>		2-2	2-2	2-2	2-2	2-2			2-2
<i>Zizyphus mistol</i>		2-2	2-2	2-2	2-2	2-2			2-2
<i>Prosopis xericantha</i>		1-1	1-1	1-1	1-1	1-1			1-1

Referencias:

- 1° Abundancia
- 2° Dominancia
- 1 Muy rara
- 2 Cobertura despreciable
- 3 Cobertura hasta _ de la superficie total
- 4 Abundante
- 5 Cobertura mayor a _ de la superficie total

Sub-ambiente 1a: Salina propiamente dicha

Representa el 17% del área y se ubica en el centro de las salinas. Sub-ambiente totalmente desprovisto de vegetación e inundable en época de lluvia, debido a que corresponde a una depresión cóncava, a la vez que recibe materiales eólicos y lacustres (Zamora, 1990). Presenta una costra de sal; debajo de ella se observa un barro acuoso-salinoso, pardo-negrusco (Ragonese, 1951), siendo sus suelos limo-arcillosos.

Dentro de este sub-ambiente existen lagunas temporarias de importancia ganadera por presencia de agua dulce en superficie en época lluviosa.

Sub-ambiente 1b: Salina vegetada

En el interior de la salina propiamente dicha existen “islas” y hacia sus bordes vegetación con cierto valor ganadero y refugio de fauna. Estos sub-ambientes fueron definidos como: salina vegetada.

Representa el 15% del área. Estas zonas se presentan como llanuras con períodos de inundación, con fangos arcillosos cubiertos de una fina capa de sales, las cuales son atravesadas por *bordos*. Los suelos son muy semejantes en material originario y clase de suelo a los descritos anteriormente.

Dominan los jumes (*Heterostachys ritteriana* y *Allenrolfea patagonica*). Ambas especies crecen agrupadas formando una comunidad arbustiva baja y abierta, con escasa cobertura vegetal, que varía según la concentración salina. *H. ritteriana* es la especie que tolera mayores niveles salinos e inundación, siendo la primera especie que se observa en el “límite” con la salina propiamente dicha. Otras especies presentes en áreas de poco pastoreo, son gramíneas como pasto raíz (*Trichloris crinita*), pasto remolino (*Sporobolus pyramidatus*) y pasto guanaco (*Monanthochloa acerosa*); esta última gramínea estolonífera es crucial para los sistemas ganaderos, sobre todo en la época invernal, cuando escasean los forrajes en los otros sub-ambientes. Este pasto aparece asociado a los jumes como consecuencia de la depositación de material arrasado por procesos eólicos y fluviales, formando manchones.

Sub-ambiente 1c: Llano bajo malo

Representa el 5% del área. Menos inundable que los anteriores y sus suelos presentan menor contenido de sales que la salina propiamente dicha y la pampa salina. El material originario está compuesto de sedimentos eólicos (Zamora, 1990), presentando una capa are-

nosa en superficie, que crea un ambiente más propicio para el crecimiento de nuevas especies.

Se observa alto grado de cobertura vegetal, con predominio de jume (*Allenrolfea patagónica*), mastuerzo (*Prosopis reptans*) y pasto remolino (*Sporobolus pyramidatus*). Otras especies relevantes son maíz de suri (*Ehretia cortesia*) y pasto guanaco (*Monantochloe acerosa*), mezclándose con especies descritas en *salina vegetada*. Los pobladores lo llaman bajo malo por la escasa calidad del forraje allí existente, diferenciándose del bajo bueno por la ausencia de cachiyuyo (*Atriplex argentina*) y cardón (*Stetsonia coryne*).

Sub-ambiente 1d: Llano bajo bueno

Representa el 9% del área. Este sub-ambiente tiene características similares al anterior, pero presenta menor contenido de sales, y se inunda con menor frecuencia.

Predomina el cachiyuyo (*Atriplex argentina*), con abundancia de cardón (*Stetsonia coryne*), palo azul (*Cyclolepis genistoides*), mastuerzo (*Prosopis reptans*), rodajillo (*Plectrocarpa tetraantha*), pela-suri (*Lycium spp.*) y pasto raíz (*Trichloris crinita*). Los pobladores lo denominan *bajo "bueno"* por las especies de alto valor forrajero que allí crecen, destacándose las tres primeras mencionadas y el pasto raíz (*Trichloris crinita*).

Sub-ambiente 1e: Llano alto

Representa el 16% del área. Tiene suelos medianamente salinos, ricos en cloruros y sulfatos, pero sin carbonato de sodio. Presenta los mismos materiales originarios que los anteriores, con una capa arenosa superficial de mayor espesor.

Corresponde a un matorral más o menos bajo con dominancia de cardón (*Stetsonia coryne*), chañar (*Geoffroea decorticans*), palta (*Maytenus viti-ideae*) y cachiyuyo (*Atriplex argentina*). Estas conviven con especies de los bajos buenos. Los pobladores los denominan llanos altos debido a que no es frecuente que se inunden y por abundancia de palta (*Maytenus vitis ideae*).

Sub-ambiente 1f: Barreal

Abarca sólo el 3% del área total relevada. Son áreas bajas con suelos arcillosos debido a la acumulación de material fino por acarreo fluvial proveniente de zonas aledañas más altas. Estas áreas se transforman en pantanos en la época húmeda, mientras que en la época sin lluvia, al secarse, la contracción de la masa agrieta la superficie del suelo en forma poligonal, con estructura laminar por el levantamiento de los bordes (Morello, 1958). Sayago (1981) describe los barreales como áreas de acumulación de material fino por arrastre hídrico. Los pobladores argumentan que presentan arcilla en

superficie y por debajo arena, siendo aptos mediante laboreo para ser revegetados con algarrobos y/o pastos. A pesar de su escasa presencia y reducida superficie, son importantes al permitir la acumulación de agua potable para los animales.

Este ambiente presenta escasa vegetación, con un 95% de suelo desnudo. En su interior se encuentran pequeñas islas de vegetación, dominando rodajillo (*Plectrocarpa tetraacantha*), mastuerzo (*Prosopis reptans*), algarrobo negro (*Prosopis aff. nigra*) y matorral (*Prosopis sericantha*).

Ambiente 2: Los Altos

Compuesta por: bordos, monte con influencia salina y monte con escasa influencia salina. El monte corresponde a la bajada de Capitanelli (1979), con pendientes superiores al 1% por influencia de las Sierras de Ancasti.

Sub-ambiente 2a: Bordo

Representa el 5% del área. Son acumulaciones de material fino por influencia del viento, a partir de procesos de deflación de la cuenca salina, generándose médanos fijados por la vegetación. Son angostos, de suelos arenoso-francos finos y muchos se ubican en forma paralela a la costa salina, pudiendo tener entre 30 y 50 metros de ancho y no más de 10 metros de altura, formando cadenas elongadas de

dirección NE-SO, coincidente con los vientos predominantes, constituyendo barreras para el escurrimiento superficial.

Presentan en sus partes más elevadas vegetación típica de Chaco Árido, pero con otros elementos de los ambientes que los circundan en los límites con los bajos. La especie leñosa dominante es lata (*Mimozyanthus carinatus*), junto con tentitaco (*Prosopis torquata*) y jarilla (*Larrea divaricata*). Son importantes quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho blanco*), pela suri (*Lycium sp.*) y cardón (*Stetsonia coryne*).

Sub-ambiente 2b: Monte con influencia salina

Representa el 16% del área. Corresponde a la zona de transición entre los faldeos de las Sierras de Ancasti y el llano del bolsón. Los suelos de este sub-ambiente son arenoso-francos finos por acumulación de material proveniente de la salina.

Dominan lata (*Mimozyanthus carinatus*) y cardón (*Stetsonia coryne*), con abundancia de pela suri (*Lycium spp.*), palta (*Maytenus vitis-ideae*) y jume (*Suaeda divaricata*).

Presenta una flora similar a los *llanos altos*, apareciendo además especies típicas del *monte con esca-*

sa influencia salina, como atamisqui (*Capparis atamisquea*), algarrobo negro (*Prosopis aff. nigra*) y brea (*Cercidium praecox*). Se destaca la poca abundancia y dominancia de quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho-blanco*).

Sub-ambiente 2c: Monte con escasa influencia salina

Representa el 12% del área. Corresponde a los montes con escasa presencia de sales, con vegetación y suelos típicos del Chaco Árido (Ragonese, 1951). Presenta suelos de textura más fina que los bordos y que el monte con influencia salina.

Predomina en el estrato arbóreo quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho blanco*) y algarrobo negro (*Prosopis af. nigra*). En el arbustivo dominan brea (*Cercidium praecox*), jarillas (*Larrea divaricata* y *L. cuneifolia*), lata (*Mimozyanthus carinatus*) y cardón (*Stetsonia coryne*). Cierta presencia del mistol del zorro (*Castela coccinea*) y mistol (*Zizyphus mistol*).

Ambiente 3: Área peridoméstica

Esta unidad puede tener fisonomías similares a las ya descritas, pero se distingue por estar sometida a influencia antrópica muy fuerte. Ubicadas siempre en zonas altas, y en la mayoría de las veces cerca de los bajos. Representa el 0,2% del área. Corresponde a lugares que ro-

dean corrales, aguadas y viviendas y que están sobre explotadas. Predominan especies vegetales anuales, algunos de ellos con cierto valor forrajero y medicinal. Son áreas con alta presencia de algarrobos negros (*Prosopis aff. nigra*) y cierta abundancia de chañar (*Geoffroea decorticans*), entre los arbustos dominancia de *Lycium spp.*, y se destacan el chaguar de tierra (*Bromelia urbaniana*) y diversas cactáceas, entre las que domina *Opuntia sulphurea*, y cierta presencia de cardón (*Stetsonia coryne*) y quimilo (*Opuntia quimilo*).

Cada uno de los sub-ambientes contiene diferentes recursos, destacándose los forrajeros e hídricos como vitales para los sistemas ganaderos. Las zonas de transición presentan características propias por su vegetación, ya que allí confluyen las especies características de cada sub-ambiente en particular, por lo que es importante considerar su biodiversidad. Es de notar que existe mayor biodiversidad en los llanos que en los altos. Sin embargo los altos son los ambientes de mayor acumulación de biomasa, encontrándose aquí la masa forestal a partir de la cual se obtienen productos madereros.

El manejo ganadero realizado por las comunidades locales se basa en la rotación en los distintos sub-

ambientes, pudiendo aprovechar la oferta forrajera estacional de cada uno de ellos, permitiendo la recuperación de los forrajes. Es clave la presencia del pasto guanaco (*Monantochloe acerosa*) en la salina vegetada y el bajo bueno, permitiendo contar con forraje de buena calidad en época del bache forrajero durante el invierno. En verano es importante el cardón (*Stetsonia coryne*) en el bajo “bueno” y llano “alto” por el aporte de agua de sus frutos. En épocas de escasas lluvias es significativa la presencia de cachiyuyo (*Atriplex argentina*) en el bajo bueno y llano alto. En estos subsistemas se hace una regulación en la carga animal basada en la quita de animales en épocas críticas. El hecho de contar con estos ambientes y sus recursos forrajeros, permite manejar con flexibilidad las variaciones climáticas y económicas.

Se destaca que los ambientes no son estáticos, pudiendo cambiar por procesos de acumulación o remoción de materiales debido a efectos de escorrentía y vientos. La acumulación de materiales de granulometría arenosa en la salina vegetada ocurre debido a la presencia de matas de jumes (*Heterostachys ritteriana* y *Allenrolfea patagonica*) que hacen de barrera al viento y el agua. Esta acumulación y la consecuente macroporosidad dominante, rom-

pería el ascenso capilar disminuyendo la tasa de evaporación, manteniendo el perfil con mayor humedad sub-superficial. El agua migraría a través de la arena en forma de vapor durante el día seguida de condensación nocturna, manteniendo un ambiente húmedo con menor concentración de sales debido al proceso de destilación natural. Esta hipótesis se deduce del hecho que en algunos sub-ambientes no se observaron eflorescencias salinas en superficie, aunque en los horizontes subsuperficiales los tenores salinos son elevados. Este funcionamiento facilitaría la instalación de nuevas especies. La dinámica de acumulación de materiales ha sido comprobada a lo largo del tiempo por los pobladores de mayor antigüedad, observación reforzada por la evidencia espacial de presencia de diferentes unidades sub-ambientales, generando un gradiente positivo en la cobertura vegetal desde la salina hacia el monte.

CONCLUSIONES

Se identificaron tres ambientes denominados: Los Llanos, Los Bordos y Áreas peridomésticas; Los llanos se subdividió en seis subambientes con límites transicionales con características comunes a los subambientes vecinos mientras que

Los Bordos en tres subambientes definidos por límites abruptos definidos por la topografía o la distancia a la cubeta salina.

La presencia de determinadas especies vegetales está gobernada por el efecto de los contenidos salinos, clases texturales y topografía en estrecha dependencia con la dinámica hídrica y eólica de la zona.

El depósito de materiales arenosos permite el crecimiento de especies de gran importancia económica en la zona, y a lo largo del tiempo facilita la instalación de nuevas especies en estos sub-ambientes modificados naturalmente.

Es de destacar la potencialidad de los llanos y las zonas de transición entre los sub-ambientes por la riqueza que muestran en cuanto a diversidad de especies aprovechables.

El uso integral de estos sub-ambientes permite a los pobladores amortiguar las variaciones climáticas y económicas. La vegetación cumple un rol fundamental en el funcionamiento del sistema, por lo que es preciso realizar su uso de forma sustentable para permitir que estos procesos sigan produciéndose. Los recursos naturales (vegetación, fauna y agua) son bienes preciosos que deben ser pro-

tegidos para generaciones futuras. Es por esto que se propone la construcción de una Reserva de Uso Múltiple para asegurarlos, a la vez que puedan ser utilizados por las comunidades locales en forma sustentable.

BIBLIOGRAFÍA

- AGENCIA CÓRDOBA AMBIENTE, 2004. *Áreas naturales protegidas: Provincia de Córdoba*. República Argentina. Ediciones del Copista. pág.: 57-72.
- ARENS, P. y P.H. ETCHEVEHERE, 1966. *Normas de Reconocimiento de Suelos*. INTA, Bs.As. Argentina. pág. 46-48.
- BRAUN-BLANQUET, J., 1979. *Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales*. Ed. Blume. 820 pg.
- CABIDO, M., M. ACOSTA, M. L. CARRANZA y S. DÍAZ, 1992. La vegetación del Chaco Árido en el oeste de la provincia de Córdoba, Argentina. *Documents Phytosociologiques* 14: 447-459.
- CAPITANELLI, R. G., 1979. Cap V. Geomorfología. En: J.B. Vázquez; R.A. Miatello y M.E. Roqué (eds.), *Geografía Física de la Provincia de Córdoba*. Banco de la Provincia de Córdoba, Ed. Boldt. pág. 213 - 296.

- DARGÁM, R. M., 1995. Geochemistry of waters and brines from the Salinas Grandes basin, Córdoba, Argentina. I. Geomorphology and hydrochemical characteristics. *International Journal of Salt Lake Research* 3: 137-158.
- MORELLO, J., 1958. Provincia fitogeográfica del Monte. Universidad Nacional de Tucumán. Instituto Miguel Lillo. *Opera Lilloana II*, 155 pág.
- MUELLER-DOMBOIS, D. & H. ELLENBERG, 1974. *Aims & methods of vegetation ecology*. John Wiley & Sons. 547 Pp.
- RAGONESE, A. E., 1951. La vegetación de la Republica Argentina. II.- Estudio fitosociológico de las Salinas Grandes. *Rev. Inv. Agr.* 5(1-2): 1-233.
- RICHARD'S, L.A. (Ed.), 1969. *Diagnosis and Improvement of Saline and Sodic Soils*. USDA, Washington DC. 160 Pp.
- ROIG, F. A., 1973. El cuadro fitosociológico en el estudio de la vegetación. *Deserta* 4. 45- 67.
- SAYAGO, J.M. 1981. Morfogénesis de los "barreales" y su relación con el deterioro del paisaje en el valle de Catamarca. *Acta Geológica Lilloana* 15 (3) : pag. 75-85.
- ZAMORA, E. M. 1990. *Cartografía, génesis y clasificación de los suelos del Noroeste de la Provincia de Córdoba*. Tesis doctoral. 174 pág.

Recibido: 05/2007

Aceptado: 12/2007