

**PRODUCCIÓN ECOLÓGICA EN PASTIZALES ANDINOS DE JUJUY
(ARGENTINA)**

R.H. Braun W., L.P.E. Picchetti, G.F. Guzmán, B.S. Villaña y Lupo L.C

Cátedra de Ecología Agrícola. Departamento: Suelos y Ecología. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Jujuy. Jujuy. Argentina.

e-mail: ecologia@fca.unju.edu.ar

SUMMARY

Ecological production of herbaceous plants has been assessed in steppic ecosystems of Jujuy (around the tropic of Capricorn, between 2100 and almost 4.500 m.a.s.l.): three prepanan (pP); two Punan (P); one transitional pP/P) and one high Andean (hA). For this purpose, the harvest method was employed (inside and outside three 1 sq.m enclosures, repeated at the end of each growth season). Among other subjects, were considered: exposition and inclination of the ground, interannual hydroclimatic variation, plant cover, specific contribution of forage plants, presence and impact of livestock. Studies have shown the existence of a notorious and generalized overgrazing, with effects on plant cover and soil. There exists relatively interesting forage potential –due to the edible phytomass eventually available, their palatability, or both. Conditions of environmental context and annual hydroclimatic course, should be taken into account for livestock handling.

RESUMEN

La producción ecológica de plantas herbáceas se ha evaluado en ecosistemas esteparios de Jujuy (alrededor del trópico de Capricornio, entre 2.100 y casi 4.500 msnm): tres prepunas (pP); dos Punas (P); uno de transición (pP/P) y uno alto andino (hA). Para este propósito, se

empleó el método de cosecha (dentro de y fuera de tres clausuras de 1 m², con repeticiones al final de cada estación de crecimiento). Entre otros propósitos se consideraron: la exposición e inclinación de las laderas, la variación de hidroclimática interanual, la cobertura herbácea aérea, la oferta forrajera, presencia e impacto de ganado. Los estudios han mostrado la existencia de un notorio y generalizado sobreapastoreo, con efectos en la cobertura de la vegetación y los suelos. Se encontró un potencial forrajero relativamente interesante –sea por la forrajimasa eventualmente disponible, su palatabilidad, o ambas cosas. Las condiciones medioambientales y la marcha hidroclimática anual, debería tenerse en cuenta para el manejo del ganado.

INTRODUCCION

En una parte importante de las tierras altas secas de la provincia de Jujuy (Noroeste Argentino extremo), se encuentran presentes ecosistemas esteparios diversos. Dada la evidente vocación ganadera de ese amplio territorio -más de 30.000 km²- se ha considerado de interés realizar el estudio de la producción primaria de gramíneas en situaciones contrastadas, representativas y accesibles.

No ha sido publicado aún el catálogo de las Poáceas presentes en la provincia de Jujuy, correspondiente a la flora dirigida por A. L. Cabrera. En cuanto a las evaluaciones cuantitativas, cabe señalar los trabajos –inéditos- llevados a cabo sobre poblaciones de “espuro” (*Pennisetum chilense*) y “chillagua” (*Festuca scirpifolia*) en el área de la Subestación Experimental (SEEA) del INTA en Miraflores, cerca de Abra Pampa, en plena puna llana (citados en Braun et al, 1999).

Investigaciones sobre producción de pastizales naturales de altura –bajo condiciones ambientales diferentes- han sido conducidas en los Andes Centrales de Perú y Bolivia (citadas en Tapia y Flores, 1984; y Flores, 1993), en la Iª y IIª Región de Chile (citadas en Acuña, 1993), y en las provincias argentinas de Córdoba (Sipowicz, Luti, 1978) y Catamarca (Díaz, inédito).

El sector del presente trabajo está comprendido entre las coordenadas 23°-24° Sur y 65°-65°30' Oeste; las altitudes van de 2.100 a 4.500 msnm, aproximadamente (FIGURA 1). Se estima que la información generada aporta conocimientos básicos necesarios para diseñar pautas de manejo apropiadas. De esa manera, será posible contribuir a conservar el recurso

suelo y asegurar la provisión de forraje para los animales que efectivamente pueda soportar el sistema.

MATERIAL Y METODOS

El procedimiento ha sido el que sigue:

1) Selección de áreas potenciales; inicialmente (1996), en extremos altitudinales de la prepuneña “quebrada” de Humahuaca -Volcán (2106 msnm) y Sapagua (3.442 msnm). En 1999, se incluyó una localidad intermedia -la “quebrada” de Hornillos (2.455 msnm), sobre la margen derecha del río Grande- así como otras tres en el trayecto desde Humahuaca (junto al río Grande) a la Sierra de Zenta (cordón de la andina Cordillera Oriental): Pucará (3.230/3.875 msnm), el valle de Aparzo (3.900 msnm) y la divisoria de aguas próxima al “abra” (paso) de Zenta (4.443 msnm).

2) Elección de los sitios en cada área -donde se instalaron, en primavera, un mínimo de tres clausuras semiesféricas portátiles (1,20 m de diámetro) en cada uno- por su exposición, pendiente, estado de la cubierta vegetal, distante pero no lejos de algún asentamiento humano.

3) Realización de inventarios: listados florísticos, fisonomía, cobertura; observaciones sobre presencia, impacto y preferencia por animales.

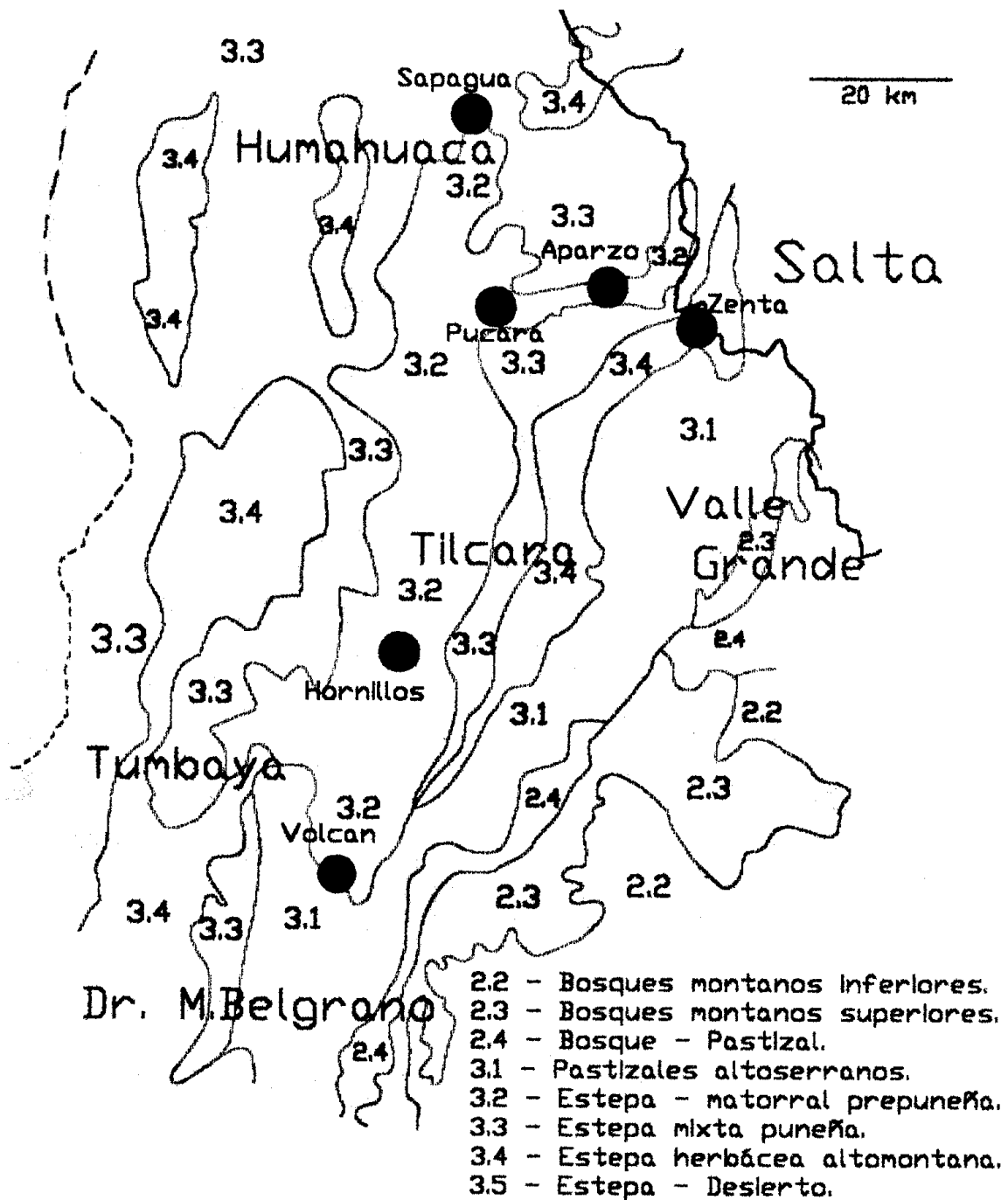
4) Empleo del método de la cosecha, reiterado, al final de cada época de crecimiento (coincidente con el fin de las lluvias estivales). Para ello, se cortaron a 2,5 cm del suelo las plantas de gramíneas presentes, en parcelas de un metro cuadrado, dentro y fuera de las clausuras; se tomaron tres muestras en cada caso.

5) Procesamiento, por separado -en laboratorios de Ecología (FCA/UNJu)- de las muestras obtenidas en el campo: a) secado, b) pesado, c) identificación definitiva de las especies.

6) Cálculos de fitomasas (kg.de materia seca/ha), para todas las localidades y años; y de producción aérea (kg mat. seca/ha/año). Esta última, para el año más lluvioso, se obtuvo por la diferencia de fitomasas de 2000/01 y 1999/00; para el año más seco -sólo Volcán y Sapagua- se atribuyó la mitad de la fitomasa cosechada de 1997/98.

7) Obtención de información sobre parámetros ambientales (suelos, climatología), características de las plantas encontradas, entre otros.

Se ha prestado atención preferente a las plantas de interés forrajero, a las que indican cambios de condición y a las que contribuyen a la conservación del recurso suelo.



Fuente: Varios autores
 Digitalización: Claudio R. Colarich (CONICET).

FIGURA N°1: Ubicación de los sitios de estudio (tomado de Braun et al., 2001)

RESULTADOS Y DISCUSION

En la TABLA 1 se sintetiza los *parámetros climáticos* -promedios de temperaturas y lluvias- de las localidades donde se llevaron a cabo los estudios. Se hace evidente la diversidad de las marchas térmicas medias y la coincidente escasa oferta hídrica.

TABLA 1: Parametros Climáticos

Localidad Altitud (msnm)	Parámetros medios	Ene	Feb	Mz o	Abr	Ma	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Año
Volcán - 2.078 (23°55' S / 65°28' W)	temp. (°C) Ppt. (mm)	18°5 112	17°9 104	16°8 54	14°0 8	11°0 1	8°5 1	8°1 0	10°2 1	12°6 2	15°5 7	17°2 29	18°2 72	14°1 392
Maimará - 2.334* (23°37' S / 65°24' W)	temp. (°C) Ppt. (mm)	17°6 37	17°2 32	16°2 16	13°5 3	10°4 1	8°0 1	7°6 0	4°8 1	12°3 1	15°1 2	16°7 7	17°6 21	13°5 121
Iturbe - 3.343+ (22°58' S / 65°21' W)	temp. (°C) Ppt. (mm)	12°7 69	12°5 72	11°9 35	9°5 5	6°5 0	4°5 0	3°1 0	6°0 1	8°0 1	10°4 4	11°9 14	12°5 51	9°2 253
Coctaca - 3.573* (23°08' S / 65°17' W)	temp. (°C) Ppt. (mm)	11°6 86	11°4 75	10°8 52	8°5 9	5°4 1	3°5 0	2°9 0	5°0 1	6°9 3	9°2 9	10°7 19	11°3 49	8°1 306
Aparzo- 3.550 (23°07' S / 65°06' W)	temp. (°C) Ppt. (mm)	11°6 104	11°4 78	10°8 42	8°5 17	5°4 3	3°5 1	2°9 0	5°0 1	6°9 6	9°2 13	10°7 30	11°3 56	8°1 353
Abra de Zenta- 4.400 (23°05' S / 65°05' W)	temp. (°C) Ppt. (mm)	ca. 6°- 8° (^)						ca.0 °					4°- 5° (^)	400^

Fuente: A.R.Bianchi (1996); A.R.Bianchi y C.E. Yáñez (1992)

(*) Próxima a Hornillos; (+) Próxima a Sapagua; (•) Próxima a Pucará; (^) Diciembre a Febrero suman ca. 280 mm.

La descripción sumaria de *rasgos fisiográficos* (relieve, sustrato, pendiente, exposición, pedregosidad, erosión) aparece en la TABLA 2. Ellos indican un conjunto de contextos exigentes.

TABLA 2: Aspectos Fisiograficos

<u>VOLCAN</u> (2.106 msnm) - Vallecito abierto (W-E). <u>Pendientes</u> de laderas: Norte - 25 a 30%; Sur - 25 a 35%. <u>Sustrato</u> : arenoso, con piedras; de origen aluvial y coluvial, proveniente de la desintegración de rocas del terciario. <u>Pedregosidad</u> : exposición Norte: 25%; Sur: 30-40%. <u>Erosión</u> : hídrica, moderada.
<u>HORNILLOS</u> (2.455 msnm) - "Quebrada" (valle seco) (W-E) que confluye con la de Humahuaca. En el lugar, relieve plano, con <u>pendiente</u> de 15 a 20%. <u>Exposición</u> general: Este. <u>Sustrato</u> esquelético, pedregoso en superficie, con arena fina limosa; originado en depósitos coluvio-aluvionales, derivados de rocas de edad diversa. <u>Pedregosidad</u> : 30 a 40%. <u>Erosión</u> : hídrica, moderada.
<u>SAPAGUA</u> (3.447 msnm) - Vallecito (E-W). <u>Pendientes</u> de las laderas: Norte - 50%; Sur - 60%. <u>Sustrato</u> pedregoso, con arena mediana; desarrollo incipiente; derivado de rocas del Terciario y Cámbrico, especialmente. <u>Pedregosidad</u> : en la ladera expuesta al Norte - 45 a 50%; en exposición Sur - 35 a 45%. <u>Erosión</u> hídrica moderada.
<u>PUCARA "DE ABAJO"</u> (3.230 msnm) - Penillanura (¿piedemonte?) relativamente extensa.

<p><u>Exposición SW</u>. <u>Pendiente</u> en el sitio: 10 a 15%. <u>Sustrato</u>: arenoso con limo y piedras (especialmente en la superficie, sobre conglomerados y arenisca; de origen aluvial). <u>Pedregosidad</u>: 10%. <u>Erosión</u>: hídrica y eólica, moderada.</p>
<p><u>PUCARA “DE ARRIBA”</u> (3.875 msnm) - Ladera media, en la serranía de Aparzo. <u>Pendiente</u>: 30 a 40%. <u>Sustrato</u>: arenoso con limo, cubierto de cantos (10-30 cm de diámetro), de origen coluvial; derivado de rocas del Terciario y Cámbrico, especialmente. <u>Pedregosidad</u>: 30 a 40%. <u>Erosión</u>: hídrica, moderada.</p>
<p><u>APARZO</u> (cerca de la escuela: 3.900 msnm) - Valle interserrano de la serranía homónima. <u>Exposición</u> en el sitio: aproximadamente Oeste. <u>Pendiente</u>: 10 a 15%. <u>Sustrato</u>: esquelético; arenoso “sucio”, con piedras; derivado de depósitos coluviales y aluviales, provenientes de la desintegración de pizarras, filitas y grauvacas, entre otras. <u>Pedregosidad</u>: 25 (30)%. <u>Erosión</u>: hídrica y eólica, moderada a intensa.</p>
<p><u>ABRA DE ZENTA</u> (4.443 msnm) - Penillanura extensa, en la divisoria de aguas (Sierra de Zenta, un cordón de la andina Cordillera Oriental). <u>Exposiciones</u>: variadas. <u>Pendientes</u>: 10 a 15% en el sitio. <u>Sustrato</u>: esquelético, con abundante material fino y cantos sueltos; derivado de rocas sedimentarias (areniscas, limolitas, conglomerados, etc.); algunos afloramientos. <u>Pedregosidad</u>: 40 a 50 %. <u>Erosión</u>: moderada a grave. Procesos de reptación de matas de pasto (como “barjanas”), en partes con mayor pendiente.</p>

FUENTES: A. Nadir y T. Chafatinos (1990) y observaciones propias.

Composición específica (diversidad, duración, caracterización térmica, vía fotosintética, palatabilidad). Las determinaciones de las especies de poáceas (TABLA 3) - considerando en particular aquellas que hacen una contribución más notable- han permitido constatar lo siguiente:

- a) La diversidad es mayor en Volcán (13 especies), seguida de Sapagua y Pucará de Abajo y de Arriba (11 especies de cada una); es pobre en Hornillos, tal vez por el tipo de terreno; y en Aparzo y el Abra de Zenta, seguramente por condiciones climáticas más severas.
- b) Con la excepción de Hornillos y el Abra de Zenta, donde todas las especies consignadas son perennes, en las demás localidades predominan las perennes sobre las anuales (aproximadamente en relación de 2 a 1).
- c) En Aparzo y el Abra de Zenta la relación de especies mesotérmicas y microtérmicas es pareja; en las demás localidades hay neto predominio de las mesotérmicas (en Volcán incluso una megatérmica). Sólo en aquellas localidades predominan las especies con vía fotosintética C3 sobre las C4, como cabía esperar.
- d) La cantidad de especies calificadas como regulares a buenas en cuanto a palatabilidad, es predominante en Volcán y Sapagua; y tiende a ser pareja con las que no lo son tanto en las demás localidades.

TABLA 3: Lista de Poaceas Identificadas (y algunas de sus características)

Características				Especies	Localidades						
D	F	T	P		1	2	3	4	5	6	7
A	?	Mi	?	<i>Aegopogon cenchroides</i>	xN						
A	C4	Me	R/P	<i>Aristida adscencionis</i>							
P	?	?	?	<i>Blepharidachne sp</i>							x
P	C4	Me	R/B	<i>Botriochloa sprinfieldii</i>	xN		x				
P	C4	Me	R/B	<i>Bouteloua curtipendula</i>	xN S						
A	C4	Me	R/B	<i>Bouteloua simplex</i>	xS		xN S		x		
P	C4	Me	R/B	<i>Cynodon dactylon</i>	xN S						
P	C4	Me	R/B	<i>Chloris gayana</i>	xS						
P	C4	Me	R/B	<i>Chloris halophila?</i>	xN S						
P	C3	Mi	R/B	<i>Deyeuxia sp.</i>						x	x
				<i>Deyeuxia</i>							x
A	C4	Me	?	<i>Enneapogon desvauxii</i>			xS	x			
A	C4	Me	R/P	<i>Eragrostis cilianensis</i>	xN S		xN S		x		
P	?	?	?	<i>Erioneuron (avenaceum?)</i>		x	xN	x			
P	C3	Mi	R/P	<i>Festuca sp.</i>							x
A/B	C3	Mg	R/P	<i>Lolium (multiflorum?)</i>	xS						
P	C4	Mi	?	<i>Lycurus setosus</i>			xN S		x		
P	C3	Me	?	<i>Melica (andina?)</i>							
P/A	C4	Me	B	<i>Microchloa indica</i>	xS		3N S		x	x	
???	C4	Me	R/B	<i>Muhlenbergia sp.</i>	xN		xN S				
P	C3	Me	R/B	<i>Nasella pubiflora</i>			xN S		x		
P	C4	Me	R/B	<i>Pappophorum caespitosum</i>		x		x			x
P	C4	Me	B	<i>Pennisetum chilense</i>	xS		xN S		x		
P	C3	Me	P B	<i>Piptochaetium sp.</i>					x		
P?	C3	Mi	R	<i>Poa scaberula</i>					x		
P	C3	Me/Mi	R/P	<i>Stipa ichu</i>							
				<i>Stipa neesiana</i>							
				<i>Stipa tenuis</i>							
P	C4		R/B	<i>Trichloris (pluriflora?)</i>		x					
P(A)	C4	Me	R	<i>Tridens avenea</i>					x		
P(A)	C4	Me	R	<i>Tridens avenacea</i>				x			
				<i>Tripogon spicatus</i>			xN				
A	C3	Mi	R	<i>Vulpia (megalura?)</i>			xN S				

Referencias:

D= duración (anual, bianual, perenne);

F= capacidad fotosintética (C₄=alta; C₃ = baja);

T= categoría térmica (micro: isoterma anual menor que 13 °C; meso: isoterma anual entre 13 y 20 °C; y mega: isoterma anual mayor que 20 °C);

P= palatabilidad (buena, regular, poca).

Localidades: 1= Volcán; 2= Hornillos; 3= Sapagua; 4= Pucará de Abajo; 5= Pucará de Arriba; 6= Aparzo; 7= Abra de Zenta.

e) Hay una respuesta importante a la mayor oferta hídrica, con la aparición de especies anuales (*Aristida sp.*, *Bouteloua spp.*, *Eragrostis spp* y *Muhlenbergia sp*, etcétera).

Por supuesto hay otras especies -aparte de las Poáceas- que pueden aportar forraje, en cantidad más o menos notable: *Ephedra* sp., *Menodora* sp., *Adesmia* spp., *Krameria* sp., etcétera. También éstas son ávidamente consumida allí donde se encuentran.

Cobertura: Lo registrado para gramíneas (el resto puede ser: espacio desnudo y/o pedregosidad y/o cobertura de especies leñosas o herbáceas no graminosas), puede esquematizarse como sigue:

I. Localidades con cinco años de estudio

a) En *Volcán*, los valores de cobertura -en y fuera de las clausuras- superan por lo general el 60%, y alcanzan entre 80 y 100% en años más llovedores. Hay diferencia a favor de la exposición Sur, en las clausuras (coincide con lo determinado para fitomasas).

b) En *Sapagua*, los valores dentro de clausuras se encuentran entre 35 y 50%. Esto se debe a la pedregosidad y presencia de arbustos, subarbustos y cactáceas bajas. Afuera de las clausuras, la cobertura es algo menor aún, con excepción del último año registrado, con precipitaciones más abundantes (y sin pastoreo excesivo).

II. Localidades con dos años de estudio

a) *Hornillos*, *Pucará de Abajo* y *Aparzo*, oscilan en 30% de cobertura graminosa dentro de las clausuras, por las mismas razones señaladas para *Sapagua*. En las dos últimas localidades -a pesar de contarse con años de precipitaciones más abundantes- decrece más todavía fuera de las clausuras, por el sobrepastoreo.

b) En las clausuras de *Pucará de Arriba* y *Abra de Zenta*, los valores son dispares; pero llegan a superar el 60%, tanto en clausuras como fuera de ellas.

Fitomasas (TABLAS 4 y 5): Las determinaciones -para localidades con cinco y dos años de evaluación, respectivamente- permiten realizar las siguientes consideraciones:

a) Para todas las localidades, se aprecia una diferencia neta en los pesos secos por hectárea entre “clausurado” y “no clausurado”. Ello confirma la evidencia visual del impacto por sobrepastoreo. Precisamente, en la cosecha de 2001, de *Volcán*, las fitomasas de ambas situaciones son semejantes, porque no ocurrió un pastoreo notable. Como lo ha señalado Tothill (1976), muchas pasturas semiáridas de montaña del Noroeste Argentino están sobrepastoreadas y sujetas a erosión; siendo esencial la reducción de esta forma de presión.

b) Al comparar las exposiciones (solamente en clausuras), se nota que, en *Sapagua* -con excepción de un año- las mayores fitomasas se dan en la exposición Norte (en la ladera opuesta abundan otras especies herbáceas). En *Volcán*, ello ocurre en la exposición Sur en tres oportunidades (¿quizás por la influencia de neblinas?), y son casi iguales en otras dos.

c) Los valores globales para localidades que reciben diferente aporte hídrico, muestran en primer término a Volcán (donde además de las lluvias, son importantes las neblinas); luego están Sapagua (con menos de 300 mm) y Hornillos (apenas 120 mm). El Abra de Zenta -en un área notablemente más fría- suma a las lluvias nieve, granizadas y neblinas.

d) En todas las localidades, se registran diferencias muy notables de fitomasa -tanto en clausuras como fuera de ellas- a favor del año con precipitaciones netamente superiores.

TABLA 4. - Fitomasas (kg s.s./ha) de los sitios (con cinco años de determinaciones)

Sitios \ Años	1996-97		1997-98		1998-99		1999-2000		2000-2001	
	Claus.	Sin Clau	Claus.	Sin clau	Claus.	Sin clau	Claus.	Sin clau	Claus.	Sin clau
Sapagua										
Exposición N	493,0	233,0	663,0	189,0	662,5	651,0	1012,5	610,5	1329,0	1191,0
Exposición S	668,0	340,0	440,0	340,0	496,0	150,5	843,5	547,5	1072,0	605,0
Volcán										
Exposición N	696,0	520,0	1074,0	184,0	604,5	372,5	841,5	467,0	1519,5	(*)
Exposición S	927,0	515,0	950,0	197,0	1012,0	1164,0	843,5	420,0	1894,5	(*)

(*) Semejante al valor de la clausura

TABLA 5: Fitomasas (kg s.s./ha) de los sitios (con dos años de determinaciones)

Sitios \ Años	1999-2000		2000-2001	
	clausura	sin clau.	clausura	sin clausura
Hornillos	1.111,0	237,0	1.497,0	884,0
Pucará (de Abajo)	360,0	183,5	466,0	306,0
(de Arriba)	470,0	235,4	1.323,0	1.089,0
Aparzo	405,0	270,0	719,0	424,0
Zenta	991,5	661,0	1.296,0	857,0

Producción Primaria Aérea Neta (en kg Ms/ha/año) - Para el año más lluvioso (2000/01) se estimó así:

- Volcán - 865
- Pucará de Arriba - 853

- Sapagua - 544
- Aparzo - 314
- Hornillos - 386
- Abra de Zenta - 305
- Pucará de Abajo- 191

La PPAN -como la mitad de la fitomasa cosechada en 1997/98 (año seco)- resultó, para Volcán: 506; y para Sapagua: 276. Estos valores estarían por debajo de los registrados para *Pennisetum chilense* (entre 982,5 y 1450 kgMs/ha/año) y *Festuca scirpifolia* (956 kgMs/ha/año), en la SEEA del INTA de Miraflores (Abra Pampa), en la puna llana central de Jujuy. Estas poblaciones vegetales ocurren en terrenos con un horizonte B textural próximo (en estos trabajos, no se especifica la marcha hidroclimática del año de la evaluación respectiva; las muestras se dejaron secar “al aire”).

Las TABLAS 6 y 7 muestran -para todas las localidades- los *grandes herbívoros* y el *impacto del pastoreo*. En Volcán y Sapagua, ha habido una tendencia a moderar el pastoreo; en las demás localidades -en los dos años estudiados- el sobrepastoreo produce fuerte impacto, con excepción de Hornillos. En todas las localidades están presentes asnales y mulares, los primeros, en su mayoría, cimarrones (sin dueño); los segundos, mayormente animales abandonados.

TABLA 6: Herbívoros de Mayor Impacto

<i>Especies</i> <i>Localidades</i>	<i>Bovinos</i>	<i>Ovinos</i>	<i>Caprinos</i>	<i>Camélidos</i>	<i>Asnal/Mular</i>
Volcán	x	<u>x</u>	x		(x)
Hornillos		x	x		X
Sapagua		<u>x</u>	x		X
Pucará (Abajo)	x	x	<u>x</u>		X
Pucará (Arriba)	?	<u>x</u>	?	x	<u>X</u>
Aparzo	<u>x</u>	<u>x</u>	?	<u>x</u>	X
Abra de Zenta	x	<u>x</u>		<u>x</u>	X

TABLA 7 : Impacto del Pastoreo (especialmente sobre la vegetación)

<i>Años</i>	96-97	97-98	98-99	99-00	00-01
<i>Precipitac.</i>		<i>menores que</i>			<i>netamente</i>

<i>Localidades</i>	<i>ca. promedio</i>	<i>el promedio</i>	<i>algo superiores</i>	<i>superiores</i>	<i>superiores</i>
Volcán* +	poco	<u>mucho</u>	<u>mucho</u>	poco	regular
Hornillos				regular	poco
Sapagua*	mucho	muy intenso	<u>mucho</u>	regular	poco
Pucará (Abajo)				<u>mucho</u>	<u>mucho</u>
Pucará (Arriba)				mucho	regular
Aparzo				<u>mucho</u>	<u>extremado</u>
Zenta				mucho	muy intenso

(*) Aquí hay cierta regulación en el manejo ganadero; en el resto, hay abuso.

(+) Recibe importantes aportes como neblinas invernales.

(•) Recibe neblinas, nieve, granizadas.

CONCLUSIONES

Las principales conclusiones que pueden extraerse son:

a) Existe un sobrepastoreo notable y generalizado -como práctica habitual de manejo ganadero- que se traduce en disminuciones de la cobertura y fitomasa vegetal, así como en erosión más o menos grave.

b) Los sitios relevados presentan -en mayor o menor grado- una potencialidad forrajera relativamente interesante, sea por la forrajimasa eventualmente disponible, su apetitividad, o ambas cosas. Ella está condicionada por las alternancias hidroclimáticas interanuales más o menos pronunciadas en el área.

c) El manejo ganadero deberá atender no solamente a la marcha climática anual, sino también al contexto de condiciones ambientales particulares de cada localidad: materiales superficiales de erosividad diferenciada, pendientes prevalentes, incidencia de vientos e integrantes de la cubierta vegetal.

BIBLIOGRAFÍA

- ACUÑA P., H. .1993. Producción y Utilización de los Pastizales de las Zonas Altoandinas de Chile; Red de Pastizales Andinos; Quito. : 82 .

- **BIANCHI, A.R. y C.E. YÁÑEZ** .1992. Las Precipitaciones en el Noroeste Argentino; E.E.A. Salta, INTA; Salta. (2da), : 383 .
- **BIANCHI, A.R.** .1996. Temperaturas Medias Estimadas Para la Región Noroeste de Argentina. E.E.A. Salta, INTA; Salta. :14 .
- **BRAUN W., R.H. y Col.** .1995. Plantas de Interés Ganadero de Jujuy y Salta; ISBN 950-721-039-3; UNJu; S. S. de Jujuy. : 310.
- **BRAUN W., R.H.; L. P. E. PICCHETTI Y B. S. VILLAFANE** .1999. Las Pasturas Montanas de Jujuy. ISBN 987-9103-66-1; UNJu; S. S. de Jujuy. (8 fotografías + 1 mapa), : 80p.
- **FLORES M., A.** .1993. Producción y Utilización de los Pastizales Altoandinos del Perú; Red de Pastizales Andinos; Quito. : 202.
- **NADIR, A. y T. CHAFATINOS** .1990. Los Suelos del NOA (Salta y Jujuy); UNSa; Salta. T. 2. : 123 .
- **RUTHSATZ, B. y U. HOFFMANN** .1984. Die Verbreitung von C4- Pflanzen in den Semiariden Anden NW- Argentiniens; Phytocoenologia 12 (2/3). Stuttgart. : 219-249
- **SÁNCHEZ, E. y M.O. ARRIAGA** .1990. “El Síndrome de Kranz en *Poaceae* de la Flora Argentina”; en Parodiana . Buenos Aires. 6(1):73-102.
- **SIPOWICZ, D. y R. LUTI** .1978. “Productividad Primaria en la Estepa de Altura de las Sierras Grandes de Córdoba”; Ecología. Buenos Aires. 3: 117-123.
- **TAPIA N., M. E. y J. A FLORES O.** .1984. Pastoreo y Pastizales de los Andes del Sur del Perú INIPA; Lima. :321 (+ mapas).
- **TOTHILL, J. C.** .1976. “Programas de Investigación para el Desarrollo de Pastizales en el NOA”; Proyecto UNDP/FAO/AER, 76/003. Salta.