

Caracterización de la vegetación del bofedal de la comunidad de Chaquilla, municipio de Porco, Potosí

Francisco Marino Mamani

Investigador independiente

E-mail de contacto: marino_francisco@hotmail.com

Resumen. En el municipio de Porco de la provincia Quijarro del departamento de Potosí, en una superficie de 718,23 ha y altitud de 3750 msnm, se realizó una evaluación de la vegetación, determinándose cobertura vegetal, composición botánica, condición, capacidad de carga y soportabilidad, para el periodo de pastoreo seco de septiembre a diciembre en el año 2019, utilizando el método “*transección al paso con anillo censador*” para determinar cobertura vegetal, y el “*método de corte*” para determinar biomasa vegetal aérea y la capacidad de carga. Los resultados permitieron la identificación y mapeo de dos asociaciones vegetales denominadas **bofedal** y **vegal**; la composición botánica determinó la presencia de 45 especies vegetales, siendo las más importantes las familias Poaceae con 20% y Asteraceae con 13,33%; tanto, en el *bofedal* como en el *vegal*, la condición es *buena* para llamas y ovinos, y *muy pobre* para el ganado bovino. La capacidad de carga animal en pastoreo excluyente, estimada para la época seca en el *vegal* es de 0,92 UA/4 meses/ha y en el *vegal* 0,16 UA/4 meses/ha, siendo mejor en el *bofedal* en comparación al *vegal*. Por último, se determinó una carga animal de 1328,07 UA/4 meses donde la capacidad de carga evaluada fue de 512,67 UA/4 meses de donde resultó una sobre carga estimada en 815,40 UA/4 meses.

Palabras clave: Bofedal; Vegetación; Asociación vegetal; CANAPAS

Introducción

El presente estudio se realizó dentro del marco de la ejecución del Proyecto “*Preservación del Bofedal de Chaquilla*” ejecutado por el municipio de Porco, en razón que siendo parte de la pradera nativa, es el recurso natural renovable y capital potencial del hombre andino, sustento de la ganadería altoandina y altiplánica de Bolivia. En estos *Campos Nativos de Pastoreo* (CANAPAS) pastan los herbívoros casi todo el año; dependiendo como fuente de alimentación a las especies forrajeras nativas de un 98% y el forraje restante proviene de los forrajes cultivados, sub productos agrícolas, residuos de cosechas y malezas (Alzérreca y Prieto 1987; Alzérreca y Lara 1987).

Estas praderas nativas, en particular los *bofedales*, con el transcurso de los años se encuentran en un continuo proceso de cambio, afectadas por las acciones naturales de erosión y de clima; y otras no naturales por la intervención de los animales y el uso antrópico, principalmente.

La ubicación altitudinal del *bofedal* está entre 3700 a 3760, con clima árido, manejo desordenado y poco eficiente, que viene motivando un proceso de degradación con la consecuente proliferación y multiplicación de las especies indeseables de bajo valor forrajero, y la disminución de las especies deseables, dando lugar a áreas con procesos erosivos.

En este marco, el objetivo fue la evaluación de la vegetación, determinando co-

bertura vegetal, composición botánica, condición, capacidad de carga y soportabilidad sobre el área de pastoreo del *bofedal* de la Comunidad de *Chaquilla* para el periodo de pastoreo seco de septiembre a diciembre del 2019.

Materiales y métodos

El estudio se realizó en el *bofedal* de la comunidad de *Chaquilla*. Geográficamente se sitúa entre los 66°07'58,63" - 66°08'49,49" de longitud Oeste y 19°49'38,22" - 19°53'57,85" de latitud Sur, a una altitud de 3700-3760 msnm. Políticamente, se encuentra en el municipio de Porco de la provincia Quijarro del departamento de Potosí.

La comunidad de *Chaquilla*, está ubicada en la Cordillera Oriental, sección de Azanaques en el flanco occidental; accediéndose por el camino carretero Potosí-Uyuni. La región presenta un clima semiárido y variable de acuerdo a la complejidad del macro relieve, de acuerdo a la clasificación de Thornthwaite, con una marcada estacionalidad de las precipitaciones. Las lluvias se concentran entre los meses de diciembre a abril; el período seco se presenta desde junio a noviembre.

La evaluación de la vegetación de los *bofedales* se llevó a cabo entre septiembre a diciembre del año 2019.

La evaluación de la vegetación del *bofedal* y *vegal* se realizó mediante el método de "trasección al paso", el cual consiste en realizar observaciones de cobertura vegetal, mantillo, suelo descubierto, musgo y pavimento de erosión; realizadas por señalamiento con un anillo censador de un diámetro de 1 pulgada, recomendado para la evaluación de cojines (Segura 1963; Tapia 1971).

El inventario de especies vegetales se realizó mediante la recolección de las mismas en un herbario de campo. En base al mismo se elaboró un listado de las muestras, ordenando las especies en grupos de características similares (García 1987). Las recolecciones fueron acompañadas con un formulario de toma de datos sobre aspectos ecológicos, climáticos, localización, consumo por animales, respuesta ecológica al pastoreo y otros de interés, los que ampliados en gabinete con la identificación botánica de la especie y valor nutritivo, se plasmaron en una hoja de información de plantas de pradera (Alzérreca 1986).

La determinación de la condición de los *bofedales* se realizó considerando cuatro índices: **Especie decreciente**, **Índice forrajero**, **BRP** (índice de suelo desnudo, roca y pavimento de erosión) y **Vigor** (Disterhuis 1949 citado por Florez y Malpartida 1987).

Para la determinación de la soportabilidad, se estimó en base a la capacidad de carga recomendada por *condición de pastizal*, la cual es multiplicada por la superficie correspondiente, obteniendo así el número de llamas, ovino y vacuno que puede pastorear, asegurando la recuperación del pastizal.

La *soportabilidad* actual se calculó en base al número total de la población ganadera que hace uso de la superficie estudiada, esto permite realizar un balance entre la oferta y demanda del forraje.

Resultados y discusión

Mapeo y clasificación de las praderas naturales

Para el mapeo, se clasificaron en *bofedal* y *vegal*, que se detallan en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Formaciones vegetales, especies representativas y área

Asociación vegetal	Código	Especies representantes	Área (ha)	%
Bofedal	B-1	<i>Scirpus deserticola</i> - <i>Eleocharis</i> sp.	524,14	
Sub total			524,14	72,98
Vegal	B-2	<i>Distichlis humilis</i> - <i>Muhlenbergia fastigiata</i>	6,64	
	B-3	<i>Distichlis humilis</i> - <i>Muhlenbergia fastigiata</i>	2,38	
	B-7	<i>Distichlis humilis</i> - <i>Muhlenbergia fastigiata</i>	2,72	
	B-8	<i>Distichlis humilis</i> - <i>Muhlenbergia fastigiata</i>	5,11	
	B-11	<i>Distichlis humilis</i> - <i>Muhlenbergia fastigiata</i>	45,05	
	B-12	<i>Distichlis humilis</i> - <i>Muhlenbergia fastigiata</i>	23,50	
	B-13	<i>Distichlis humilis</i> - <i>Muhlenbergia fastigiata</i>	108,69	
Sub total			194,09	27,02
Total			718,23	100,00

En la evaluación al *bofedal* de la comunidad de *Chaquilla*, se establece en *bofedal* al área que se encuentra permanentemente inundada con agua, en contraste al *vegal* que son áreas que se encuentran irrigadas temporalmente.

De acuerdo al Cuadro 1, se tiene dos asociaciones vegetales con marcada diferencia, denominadas *bofedal* y *vegal* que, responden a la humedad generada por el río, que distribuida en canales, viene irrigando al *bofedal*. De la superficie calculada para la pradera nativa del humedal de 718,23 ha, el 72,98% representa al *bofedal* y el 27,02% *vegal*.

Evaluación de bofedales

Cobertura vegetal

En los cuadros 2 y 3 se presentan los resultados de la cobertura vegetal para el *bofedal* y *vegal*.

De acuerdo al Cuadro 2, el *bofedal*, se ubica en la parte central o meridional, presentando cobertura vegetal de 80,15%; con variaciones de 75,11% a 83,02%. Por otra parte, en la asociación vegetal del *vegal*, se tiene una cobertura vegetal de 50,78%, con variaciones de 32,18% a 73,51%, con dominancia de especies vegetales cespitosas que le confieren un aspecto de retroceso o pérdida de vegetación.

El análisis, de acuerdo a la presencia de las especies vegetales en la sección del *bofedal*, predominan las especies *Scirpus deserticola* y *Deyxia heterophylla*, *Eleocharis* sp. y *Distichlis humilis*. En la sección del *vegal*, las especies vegetales representativas son *Muhlenbergia fastigiata*, *Distichlis humilis* y *Deyxia curvula*.

Cuadro 2. Cobertura vegetal del **BOFEDAL**

Nro.	Especie vegetal	Cobertura absoluta (%)					Promedio
		B-01	B-02	B-07	B-13	Total	
1	<i>Anthobryum triandrum</i>					0,00	0,00
2	<i>Carex</i> sp.	0,89	3,14	2,59	0,75	7,37	1,84
3	Ind (Compuesta)		3,14	0,37		3,52	0,88
4	<i>Deyexia curvula</i>	0,89		8,52	0,75	10,15	2,54
5	<i>Deyexia heterophylla</i>	0,89	0,63		20,90	22,41	5,60
6	<i>Deyexia</i> sp.	0,22				0,22	0,06
7	<i>Deyexia</i> sp.	2,00	1,26	1,48		4,74	1,18
8	<i>Distichlis humilis</i>	3,33	19,50	11,85	10,45	45,13	11,28
9	<i>Eleocharis</i> sp.	4,89	29,56	44,44	20,90	99,79	24,95
10	<i>Eonothera</i> sp.	0,44	0,63			1,07	0,27
11	<i>Eonothera</i> sp. cf	0,22				0,22	0,06
12	<i>Festuca</i> sp.				0,75	0,75	0,19
13	<i>Hipochaeris</i> sp.	9,33	1,26	0,37		10,96	2,74
14	<i>Hysela reniformis</i>	0,89	0,63	0,37		1,89	0,47
15	<i>Lachemilla diplophylla</i>	2,22				2,22	0,56
16	<i>Lachemilla pinnata</i>				0,75	0,75	0,19
17	<i>Muhlenbergia fastigiata</i>	1,11	0,63	4,44		6,18	1,55
18	<i>Nostoc</i> sp.				1,49	1,49	0,37
19	Ind1 (Compuesta)				1,49	1,49	0,37
20	<i>Eleocharis</i> sp. cf	0,44				0,44	0,11
21	<i>Luzula</i> sp. cf				1,49	1,49	0,37
22	<i>Scirpus</i> sp. cf	21,56				21,56	5,39
23	<i>Werneria</i> sp. (1)			3,33		3,33	0,83
24	<i>Werneria</i> sp. (2)	0,22	3,77			4,00	1,00
25	<i>Werneria</i> sp.	1,33	8,81			10,14	2,53
26	<i>Werneria</i> sp. (3)				2,99	2,99	0,75
27	<i>Plantago</i> sp.	0,22				0,22	0,06
28	<i>Ranunculus</i> sp.	0,67	1,26	1,48	1,49	4,90	1,22
29	<i>Scirpus deserticola</i>	22,22	6,92	0,37	18,66	48,17	12,04
30	<i>Werneria pygmaeae</i>	0,22				0,22	0,06
31	<i>Werneria</i> sp.	0,89				0,89	0,22
32	<i>Werneria</i> sp. (4)		1,89			1,89	0,47
Sub total		75,11	83,02	79,63	82,84	320,60	80,15
1	Afloramiento salino	2,67	1,26	0,00	2,24	6,16	1,54
2	Agua	2,67	0,00	1,48	3,73	7,88	1,97
3	Arena	0,00	0,00	0,00	2,24	2,24	0,56
4	Especie seco	0,22	0,63	1,11	0,00	1,96	0,49
5	Estiércol	6,67	3,77	4,81	2,24	17,49	4,37
6	Pozo	11,56	1,26	0,00	4,48	17,29	4,32
7	Roca	0,44	0,63	0,00	0,00	1,07	0,27
8	Suelo desnudo	0,67	6,29	3,70	2,24	12,90	3,22
9	Suelo removido			8,52	0,00	8,52	2,13
10	Turba	0,00	3,14	0,74	0,00	3,89	0,97
Sub total		24,89	16,98	20,37	17,16	79,40	19,85
TOTAL		100,00	100,00	100,00	100,00	400,00	100,00

Cuadro 3. Cobertura vegetal del VEGAL

Nro.	Especie vegetal	Cobertura absoluta (%)									Total	Pro-medio
		B-03	B-04	B-05	B-06	B-08	B-09	B-10	B-11	B-12		
1	<i>Anthobryum triandrum</i>		1,87				0,66				2,53	0,28
2	<i>Carex</i> sp.	5,77	0,78	6,98	4,62	4,02	0,66	1,85	1,28	0,99	26,95	2,99
3	<i>Deyexia</i> cf <i>brevifolia</i>		8,11								8,11	0,90
4	<i>Deyexia curvula</i>	3,85		2,33	3,59	0,57	0,66		0,85	0,66	12,51	1,39
5	<i>Deyexia heterophylla</i>				0,51					16,56	17,07	1,90
6	<i>Deyexia</i> sp.	0,64									0,64	0,07
7	<i>Deyexia</i> sp.	5,13	1,40		0,51	1,72		0,62		1,66	11,04	1,23
8	<i>Distichlis humilis</i>	10,90	2,65	40,57	6,15	12,07	14,19	20,99	38,72	9,93	156,18	17,35
9	<i>Eleocharis</i> sp.	1,92		5,68	1,03	1,72	9,90	0,62	3,40	1,99	26,27	2,92
10	Ind (3)							0,43	2,32		2,74	0,30
11	<i>Festuca orthophylla</i>		0,31								0,31	0,03
12	<i>Festuca</i> sp.			0,26						0,33	0,59	0,07
13	<i>Hipochaeris</i> sp.				0,51				1,28	1,99	3,78	0,42
14	<i>Hysela reniformis</i>									0,66	0,66	0,07
15	<i>Junellia minima</i>		1,87								1,87	0,21
16	<i>Lachemilla diplophylla</i>									3,97	3,97	0,44
17	<i>Lachemilla pinnata</i>	1,28			0,51	0,57				0,33	2,70	0,30
18	<i>Muhlenbergia fastigiata</i>	24,36	18,41	13,95	14,87	11,49	30,36	8,64	1,28	3,64	127,01	14,11
19	<i>Luzula</i> sp. cf								2,13	6,95	9,08	1,01
20	<i>Werneria</i> sp. (2)	3,85									3,85	0,43
21	<i>Werneria</i> sp. (4)			0,78							0,78	0,09
22	<i>Werneria</i> sp.							0,62			0,62	0,07
23	<i>Werneria</i> sp. (3)	7,05								0,33	7,38	0,82
24	<i>Plantago</i> sp.				0,51						0,51	0,06
25	<i>Poa</i> sp.								1,28		1,28	0,14
26	<i>Ranunculus</i> sp.	0,64								0,33	0,97	0,11
27	<i>Scirpus deserticola</i>	1,28			1,03				3,83	20,86	27,00	3,00
28	<i>Tetraglochin cristatum</i>		0,16								0,16	0,02
29	<i>Werneria aretiodes</i>		0,16								0,16	0,02
30	<i>Werneria</i> sp.						0,33				0,33	0,04
	Sub total	66,67	35,73	70,54	33,85	32,18	56,77	33,33	54,47	73,51	457,04	50,78
1	Afloramiento salino	0,64	0,00	0,78	1,03	0,00	0,99	0,00	7,23	0,66	11,33	1,26
2	Agua	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,98	2,98	0,33
3	Arena	0,00	21,06	0,00	19,49	51,15	0,00	22,84	2,98	0,00	117,52	13,06
4	Especie seco	19,87	3,28	4,13	9,74	5,17	2,64	5,56	17,02	1,99	69,40	7,71
5	Estiércol	5,77	2,96	2,07	2,05	2,30	0,66	1,85	4,68	9,93	32,28	3,59
6	Pozo	7,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,28	14,34	1,59
7	Roca	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	Suelo desnudo	0,00	36,82	14,99	26,67	6,90	14,52	26,54	10,64	2,65	139,72	15,52
9	Suelo removido				7,18	2,30	22,77	9,26		0,00	41,51	4,61
10	Turba	0,00	0,16	7,49	0,00	0,00	1,65	0,62	2,98	0,99	13,89	1,54
	Sub total	33,33	64,27	29,46	66,15	67,82	43,23	66,67	45,53	26,49	442,96	49,22
	TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	900,00	100,00

Composición botánica

En el transcurso del estudio se determinó aproximadamente 45 especies, las cuales se distribuyeron en 27 géneros, pertenecientes a 17 familias. De estas las más importantes son las familias de las Poaceae con 20% y Asteraceae con 13,33% (Cuadro 4).

Índices en la clasificación de la condición de la pradera nativa

En el Cuadro 5 se consignan los porcentajes de los índices utilizados en la evaluación del *bofedal*. El estudio de estos índices es de vital importancia ya que permiten distinguir la calidad de los mismos y el porcentaje del recurso forrajero.

Cuadro 4. Componentes de las especies vegetales más importantes, expresadas en porcentaje por familia

Nro.	Familia	Nro. de especies	Porcentaje
1	Campanulaceae	1	2,22
2	Compositae = Asteraceae	6	13,33
3	Cyperaceae	4	8,89
4	Frankeniaceae	1	2,22
5	Gentianaceae	2	4,44
6	Gramineae = Poaceae	9	20,00
7	Juncaceae	1	2,22
8	Leguminosae = Fabaceae	2	4,44
9	Onagraceae	1	2,22
10	Plantaginaceae	1	2,22
11	Portulacaceae	1	2,22
12	Ranunculaceae	2	4,44
13	Rosaceae	3	6,67
14	Scrophulariaceae	1	2,22
15	Umbelliferae = Apiaceae	1	2,22
16	Verbenaceae	1	2,22
17	Indeterminadas	8	17,78
Total		45	100,00

Cuadro 5. Porcentaje de especies vegetales decrecientes (deseables), índice de vigor, índice forrajero (IF) e índice BRP por especie animal

Asociación vegetal	Especie decreciente			Índice de vigor			IF	BRP
	Llama	Ovino	Bovino	Llama	Ovino	Bovino		
Bofedal	55	54,3	0,7	74,1	70,4	85,4	71,7	49,22
Vegal	70,7	70,7		66,1	66,1		72,7	19,85

Composición de especies decrecientes (deseables)

De los cuadros 2, 3 y 5, se observa los resultados donde se distingue la variación de la composición de especies con valores de 0,7 (bovinos) a 70,7% (llamas y ovinos). En términos generales, la composición florística se clasifica en calidad *buena* para llamas y ovinos; en tanto que, para el vacuno se clasifica como *pobre*.

Si se considera que la composición de especies deseables o decrecientes llega solamente al 80%, en una condición climática, y si se comparan los resultados del estudio, se ve claramente que la comunidad vegetal se encuentra en un proceso de deterioro.

Índice de vigor

Es la medida de la máxima longitud foliar y han sido estudiadas para las siguientes especies vegetales claves, que son indicadoras para cada especie animal como: llamas, ovinos y bovinos (Cuadro 6).

En el Cuadro 6, se observa que el porcentaje de uso de las especies vegetales por la llama, ovino y bovino, varía de 14,6% a 65,7%.

Suelo desnudo, roca y pavimento de erosión (BRP)

Este índice es una medida indirecta de la cobertura del suelo y el grado de erosión. En el área de estudio, los valores promedios del índice fluctúan entre 19,85% a 49,22 % lo cual sugiere que la protección del suelo es *buena* en *bofedal* y *mala* en el *vegal* (cuadros 2 y 3).

Índice forrajero

El porcentaje del índice forrajero alcanza de 71,7% a 72,7% (Cuadro 5). Los resultados sugieren una buena calidad de protección, en general la defensa del suelo contra el pisoteo animal y los efectos erosivos es relativamente pobre.

Condición de la pradera nativa

La condición del pastizal para las diferentes especies animales se ha determinado interpolando los índices: decrecientes, vigor, índice forrajero y BRP. La suma del valor ponderado es comparada con la escala puntaje - condición (cuadros 7 y 8).

Del Cuadro 8 se puede distinguir que la condición del pastizal para llamas y ovinos es semejante; sin embargo, para la especie animal bovino varía considerablemente. Este cuadro sugiere que la condición del pastizal es independiente por cada sitio en particular y por la especie animal que la pastorea.

Cuadro 6. Porcentajes de uso de las especies vegetales decrecientes.

Especie vegetal	Especie pastoreada	Especie no pastoreada	Porcentaje de uso
<i>Elaeocharis albibracteata</i>	2,5	10,0**	25
<i>Muhlenbergia fastigiata</i>	1,0	5,1*	19,6
<i>Distichlis humilis</i>	1,9	4,3*	44,2
<i>Scirpus deserticola</i>	1,4	3,0**	46,7
<i>Hypochoeris</i> sp.	2,3	3,5**	65,7
<i>Perezia</i> sp.	1,9	3,0**	63,3
<i>Festuca dolichophylla</i>	13,2	90,7*	14,6
<i>Calamagrostis heterophylla</i>	6,7	15**	44,7

Fuente: *Loredo 1992, Marino 2000; **Comunicación personal de ganaderos de *Chaquilla*, 2017

Cuadro 7. Puntaje de especies vegetales decrecientes (deseables), índice de vigor, índice forrajero (IF) e índice BRP por especie animal

Asociación vegetal	Especie decreciente			Índice de vigor			IF	BRP
	Llama	Ovino	Bovino	Llama	Ovino	Bovino		
Bofedal	27,5	27,2	0,3	7,4	7	8,5	14,3	17,3
Vegal	23	23	2,7	4,9	4,9	5,5	16,5	19,5

Cuadro 8. Condición excluyente de las asociaciones vegetales por especie animal

Asociación vegetal	Superficie (ha)	Puntaje			Condición		
		Llama	Ovino	Bovino	Llama	Ovino	Bovino
Bofedal	194,09	66,5	65,8	40,4	B	B	M
Vegal	524,14	63,9	63,9	44,2	B	B	M

Soportabilidad calculada

Estimación de la capacidad de carga

En el presente trabajo, la determinación de la capacidad de carga se realizó por estimaciones e interpolando las mismas a estudios similares (Cuadro 9).

En el Cuadro 10 se presenta los resultados de capacidad de carga animal para la asociación vegetal del *bofedal* estudiadas.

Se observa que el *bofedal* tiene mayor capacidad de sostenimiento valorada en 0,92 UA/4 meses/ha, en relación al *vegal* que tiene una capacidad de carga de 0,16 UA/4 meses/ha.

Cuadro 9. Factores de conversión a unidad animal y equivalencias para estimar la capacidad de carga

Especie animal	PV (kg) *	PM (kg) **	U llama	U Porcino	U Ovino	U Asno	U Vacuno	UA ***
Llama	70	24,20	1,00	1,06	2,77	0,95	0,56	0,38
Porcino	65	22,89	0,95	1,00	2,62	0,90	0,53	0,36
Ovino	18	8,74	0,36	0,38	1,00	0,34	0,20	0,14
Asno	75	25,49	1,05	1,11	2,92	1,00	0,59	0,41
Bovino	150	42,86	1,77	1,87	4,90	1,68	1,00	0,68
Unidad animal	250	62,87	2,60	2,75	7,19	2,47	1,47	1,00

Fuente: Elaboración propia, 2019. * Pesos vivos (Alzérrecra 1992). ** Peso metabólico: peso vivo elevado al exponente 0,75 ($PM=Wx^{0,75}$). *** Unidad animal equivalente a 250 kg de peso vivo; $UA=Wx^{0,75}/Wua^{0,75}$ (Alzérrecra 1992)

Cuadro 10. Cálculo de la capacidad de carga por unidad animal del *bofedal* de *Chaquilla*

Asociación vegetal	Peso en MS (kg)/ha (1)	Utilización (%) (2)	Forraje disponible (kg) (3)	Requerimiento de consumo kg MS (4)	Días de pastoreo calculado (5)	Días de pastoreo (6)	Capacidad de carga UA/ha (7)
Bofedal	1721,6	40	688,64	6,25	110,18	120	0,92
Vegal	485,49	25	121,37	6,25	19,42	120	0,16

Fuente: Elaboración propia, 2019.

(1) Biomasa total aérea determinada; (2) Utilización: porcentaje de biomasa utilizada
(3) Forraje disponible asumiendo porcentaje de utilización; (4) El consumo de requerimiento diario de materia seca por unidad animal es de 2,5% del peso vivo, equivalente a 6,25 kg MS/día, tomando 250 kg correspondiente a una unidad animal (De Leew y Tothill 1993);
(5) Días de pastoreo para el total de forraje disponible; (6) Periodo de pastoreo (120 días septiembre a diciembre); (7) Capacidad de carga expresada en UA

Los factores de conversión aplicados son válidos **solamente** para la comunidad de *Chaquilla*

Soportabilidad actual

Este valor es de vital importancia para calcular el balance entre la oferta y la demanda del alimento. Para el área de estudio se estima una población animal que supera los 4344 cabezas entre llamas, ovinos, equinos, vacunos y porcinos (Cuadro 11).

La soportabilidad para el *bofedal* en estudio, de acuerdo a la capacidad de carga, es de 512,67 UA/4 meses, valor calcula-

do en el mes de noviembre (época seca de septiembre a diciembre) por lo que la carga actual animal es de 1328,07 UA, existiendo un sobrepastoreo de 815,40 UA/4 meses, donde los resultados son analizados en la hipótesis de que la población animal solo permaneciera en el *bofedal* estudiado de manera continua, sin considerar la totalidad de la pradera nativa, pajonales, arbustales y gramadales existentes en el entorno de la comunidad.

Cuadro 11. Población de ganados existentes en la comunidad de *Chaquilla*

Nro.	Especie animal	Población (cabezas)	Equivalencia (UA)
1	Llama	2455	944,97
2	Porcino	60	21,85
3	Ovino	1505	209,19
4	Burros	249	100,93
5	Bovino	75	51,13
Total		4344	1328,07

Cuadro 12. Soportabilidad de las asociaciones vegetales por unidad animal

Asociación vegetal	Área	Soportabilidad (UA)		
		Capacidad de pastoreo	Población de ganado existente	Soportabilidad
<i>Bofedal</i>	524,14	481,26		
<i>Vegal</i>	194,09	31,41		
Total	718,23	512,67	1328,07	-815,40

Conclusiones

- Las 45 especies vegetales que conforman la composición botánica de la pradera nativa estudiada, está distribuida en 27 géneros, pertenecientes a 17 familias, siendo las más importantes las Asteraceae (Compositae) con el 13,33% y Poaceae (Gramineae) con el 20%.
- En la pradera nativa evaluada, se han identificado dos formas fisonómicas, clasificadas en dos formas biológicas *bofedal* y *vegal*, diferentes en extensión, y similares en potencial forrajero, composición botánica y capacidad de carga.
- El ecosistema del *bofedal* es la principal fuente de recursos forrajeros, constituyéndose en un aporte mayoritario para la alimentación animal, especialmente de llamas y ovinos.
- El *bofedal* presenta una condición *buena*, tanto para llamas como para ovinos, en cambio para el ganado bovino presenta una condición *pobre*. El *vegal* presenta una condición *buena a regular* para llamas y ovinos y una condición *pobre* para bovinos.
- La capacidad de carga determinada en el *bofedal* es de 0,92 UA/ha y en el *vegal* 0,16 UA/ha; considerando que el *bofedal* es la principal fuente de alimentación para la ganadería de la comunidad de *Chaquilla*.
- En el área estudiada del *bofedal*, actualmente la carga animal es de 1328,07 UA/4 meses y la capacidad de carga para el área evaluada es de 512,67 UA/4 meses de donde resulta, una sobre carga estimada en 815,40 UA/4 meses a la recomendable; considerando que el ecosistema del *bofedal* es la única fuente de alimentación para la ganadería local.

Referencias citadas

- Alzérreca H. 1986. Evaluación preliminar de praderas nativas y forrajes introducidos zonas Turco, Copasa, Toma Toma y El Choro. CEE-CORDEOR/PMPR. Oruro, Bolivia. 81 p.
- Alzérreca H., Lara, R. 1987. Evaluación de praderas nativas en el Altiplano Central y Oeste del departamento de Oruro. **In:** Memoria. Primera Reunión Nacional de Praderas Nativas de Bolivia. p 3-11.
- Alzérreca H. 1992. Producción y utilización de los pastizales de la zona andina de Bolivia. IBTA/REPAAN. La Paz, Bolivia. 156 p.
- Alzérreca H., Prieto G. 1987. Germoplasma forrajero nativo e introducido en el altiplano y altoandino de Bolivia. **In:** Seminario pastizales andinos (importancia, producción y mejoramiento), Red de Pastizales Andinos. Red Boliviana de Forrajes. Cochabamba, Bolivia. p. 110-111.
- De Leew N., Tothill J. 1993. The concept of rangeland carrying capacity in sub-Saharan Africa - Myth or reality. **In:** Range ecology in disequilibrium. London. Overseas Development institute. p. 77-88.
- Florez A., Malpartida E. 1987. Manejo de praderas nativas y pasturas en la región altoandina del Perú. Banco Agrario, Fondo del Libro. T.I. Lima, Perú. 335 p.
- Loredo V. 1992. Inventariación y evaluación de las praderas nativas del Fundo Condoriri. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias de la Universidad Técnica de Oruro. 129 p.
- Marino F. 2000. Pradera nativa y gestión de pastoreo, Comunidad de Chiutaca, Ayllu Chicoka. DANIDA-ISALP. 36 p.
- Segura M. 1963. Evaluación de la productividad de campos forrajeros de Puna. SIPA. Ministerio de Agricultura y Alimentación. Informe Especial Nro. 3. Lima, Perú. 15 p.
- Tapia M. 1971. Pastos naturales del Altiplano de Perú y Bolivia. Programa de Investigación de la Zona Andina del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. Quito, Ecuador. 200 p.