

CARACTERIZACIÓN TAXONÓMICA Y FLORÍSTICA DE CACTÁCEAS EN EL CERRO LA MATARA DE LA PROVINCIA CERCADO DEL DEPARTAMENTO DE TARIJA

Mamani Ramos Yerssi Alejandra¹

¹Ingeniera Forestal. Trabajo de grado, Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales, UAJMS

Correo electrónico: yerssimamani@hotmail.com

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en el cerro La Matara perteneciente a la provincia Cercado del departamento de Tarija, con la finalidad de generar información y dar a conocer la importancia ecológica y etnobotánica de los cactus para la preservación de la vegetación xerofítica.

La identificación taxonómica fue realizada por el herbario de la facultad de ciencias Agrícolas y Forestales de la universidad autónoma Juan Misael Saracho, posteriormente se evaluó la composición florística mediante la aplicación de métodos de biodiversidad y determinación de variables cuantitativas.

Se utilizó un diseño de muestreo al azar simple con 100 parcelas de 4m x 4m (16m²), que fueron distribuidas en tres estratos con diferencias altitudinales y topográficas, en cada unidad de muestreo se determinaron las variables en el registro de densidad. Se registraron 469 especies en total, la abundancia en la zona es predominantemente de especies endémicas, las que presentaron mayor frecuencia y dominancia fueron *Cleistocactus smaragdiflorus*, *Opuntia* sp, *Cereus hankcayanus*, siendo las especies con mayor valor de importancia ecológica.

Con el índice de Shannon –Wiener se determinó que la vegetación existente pertenece a un rango de diversidad media.

La valoración etnobotánica de cactáceas fue realizada con el método inventario –entrevista, para lo cual se realizó 13 encuestas a los comunarios de Santa Ana La Nueva y el Portillo donde se registró que las especies de cactáceas son utilizadas como forraje, comestibles, cerco vivo y ornamentales.

PALABRAS CLAVE:

Cactus, índice de Shannon –Wiener, índice de valor de importancia ecológica, etnobotánica.

INTRODUCCIÓN

Según el investigador Antonio Navarro (1996), los valles secos interandinos de Bolivia constituyen uno de los centros de máxima diversidad de cactáceas de Sudamérica, con numeroso endemismo muy localizado y con pequeñas poblaciones sumamente vulnerables frente a las colectas con fines comerciales. En Bolivia se han reportado alrededor de 24 géneros, de los cuales 12 son arbóreos, pero solamente cinco están representados en los herbarios del país (Prof. Martín Cárdenas, 1960).

Los cactus han desarrollado adaptaciones asombrosas que les ayudan a enfrentar las adversas condiciones climáticas de zonas áridas, la mayoría de sus características morfológicas y fisiológicas están relacionadas con un uso muy eficiente del agua. Su forma globosa y robusta les permite almacenar el preciado líquido, al mismo tiempo que disminuye la superficie de la planta expuesta al sol. (Becerra 1971).

Debido a la gran belleza de estas plantas y sus flores, a su gran resistencia y adaptabilidad a ambientes extremos, con poco riego y mucha luz, han sido desde mucho tiempo muy apreciadas en varias partes del departamento de Tarija, lo que genera presión de extracción de las mismas alterando su hábitat, además las actividades humanas estarían causando la amenaza de algunas especies por la expansión agrícola y cambio del uso del suelo, en este sentido es necesario poner atención a estas plantas.

El presente estudio, busca la identificación taxonómica de cactáceas mediante la colección de muestras enviadas al herbario de la facultad de ciencias Agrícolas y Forestales, posteriormente se determinará la composición florística, aplicando índices de biodiversidad mediante parámetros estructurales de la comunidad de cactáceas distribuidas en el cerro La Matara, lo que permitirá dar a conocer su importancia ecológica y usos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El cerro La Matara tiene una superficie de 50 ha, perteneciente a la provincia Cercado, está ubicado al este del departamento de Tarija entre la comunidad de Santa Ana la Nueva y el Portillo cuyas características (sociológicas, históricas, geológicas, paleontológicas, botánicas y de fauna) son únicas en la región, se encuentra distante a 13 km y a 15 min de la ciudad de Tarija en las coordenadas 64°37'20" de longitud oeste y de 21°34'20" de latitud sud con una altitud de 1830 msnm. Se destaca por poseer una amplia diversidad de cactus, se caracteriza por presentar suelos pedregosos, el clima varía entre temperaturas con una media anual de 17,4 °C, una máxima media de 25,5 °C y una mínima de 9,4 °C.

Materiales

Mapa del área de estudio, GPS, cinta métrica, guantes de cuero, tijeras de podar, materiales de escritorio, clinómetro, pinzas de recolección, navaja de corte, cámara fotográfica, fichas de colección, cartones y formularios para registro de datos.

Metodología

El área de estudio tiene una superficie de 50 ha que fue dividida en tres estratos tomando como base el área mínima de la comunidad vegetal (Matteucci, 1982).

El número de muestras se determinó por el método de "curva especie - área". En este caso el tamaño de unidad muestral fue de 4m x 4m (16 m²), con 100 parcelas distribuidas al azar en tres estratos dentro del área de estudio. (Tabla N°2)

La caracterización taxonómica se realizó mediante muestras enviadas al herbario de la facultad de ciencias Agrícolas y Forestales de la universidad Juan Misael Saracho. (Tabla N°1) luego de realizadas las siguientes actividades:

- Registro de campo de los datos de la planta.
- Recolección del material vegetal.
- Acondicionamiento del material vegetal para su preservación.
- Control de la calidad del material a enviar al laboratorio.

Las variables a medir para determinar la composición florística de cactáceas según Matteucci y Colma (1982) son:

Densidad

La densidad es el número de individuos (N) en un área (A) determinada.

$$D = \frac{N}{A} \quad (\text{ind}/\text{ha})$$

Cobertura

Es la proporción de terreno ocupada por la proyección perpendicular de las partes aéreas de los individuos considerados:

$$Cr = \frac{Ni}{Nt} \times 100 \quad (\%)$$

Cr=Cobertura %

Ni=número de individuos por especie

Nt=número total de individuos.

Abundancia

Es el número de individuos de cada especie dentro del área de estudio.

$$Ai = \frac{Ni}{S} \quad (\%)$$

Ai=abundancia absoluta (%)

Ni=número de individuos

S=superficie de muestreo (ha)

Dominancia

La dominancia relativa es la participación o porcentaje que corresponde a cada especie.

$$DR = \frac{Ab}{total} * 100 \quad (\%)$$

DR=Dominancia relativa (%)

Ab=abundancia absoluta de la especie (%)

Frecuencia

Es la probabilidad de encontrar uno o más individuos de una determinada especie en una unidad en particular.

$$FR = \frac{Pi}{NS} (\%)$$

FR=Frecuencia relativa (%)

Pi= es el número de sitios en la que está presente la especie i.

NS=es el número total de sitios de muestreo

Índices de Biodiversidad

Índice de Shannon –Wiener

Es la expresión de valores de importancia que representan todas las especies de la muestra, permite medir el grado promedio a que especie pertenecerá un individuo escogido de una colección (Magurran, 1988). (Tabla N° 4)

$$H = \sum pi * \ln * pi (\%)$$

H= diversidad estimada

pi = ni/N proporción n de individuos

Índice de valor de importancia (IVI)

Según Sabogal (1994), indica que el índice de valor de importancia es un parámetro que estima el aporte o significancia ecológica de cada especie dentro de la comunidad vegetal, el valor máximo es de 300.

$$IVI = \sum AR + DR + FR (\%)$$

AR%=abundancia relativa de cada especie.

DR%=dominancia relativa de cada especie.

FR%=frecuencia relativa de cada especie.

Tabla de valores del IVI para estimar el estado de conservación de una especie

IVI	VALOR PONDERADO	CLASIFICACION
0.33%	1.67	Poco importante (PI)
34-75 %	3.33	Importante(I)
76-100 %	5	Ecológicamente muy importante (MIE)

Valoración Etnobotánica

Se aplicó el método inventario-entrevista, (Araoz, 1996). (Tabla N°5)

$$Nf = \frac{nxpx(1-p)}{nxd + zx(1-p)} (\%)$$

Nf= número de familias

n = número de familias por comunidad

d = margen de error (10%)

z = nivel de confianza (90%)

p = número de comunidades

RESULTADOS

Se identificaron siete especies de cactáceas que se listan a continuación:

Tabla N°1: Especies identificadas

Nº	Nombre Científico	Familia
1	<i>Cereus hankeanus</i> Weber & Schumann	Cactaceae
2	<i>Opuntia</i> sp.	Cactaceae
3	<i>Echinopsis mamillosa</i> Guerke	Cactaceae
4	<i>Neoraimondia herzogiana</i> (Backeberg) Buxbaum	Cactaceae
5	<i>Cleistocactus smaragdiflorus</i> (Weber) Brito. & Rose.	Cactaceae
6	<i>Opuntia</i> sp.	Cactaceae
7	<i>Cylindropuntia tunicata</i> (Lehm) Knuth.	Cactaceae

Fuente: Herbario de la Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales.UAJMS

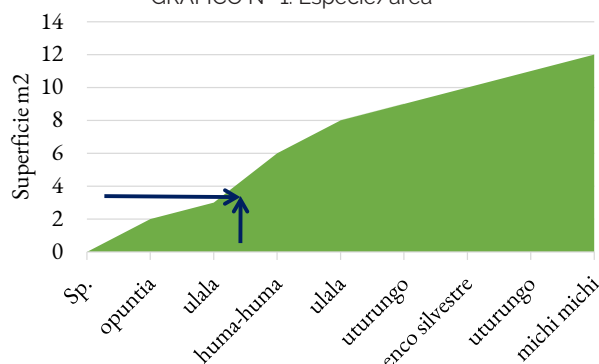
Composición florística

La composición florística se detalla en la tabla N° 2

Tabla N° 2: Especie/área

Superficie (m2)	Especie	Nombre Científico	N° de especies	N° acumulativo de especies
2	Opuntia	<i>Opuntia sp.</i>	2	2
4	Ulala	<i>Cereus bankeanus</i> Weber & Schumann	1	3
4	Huma-huma	<i>Echinopsis mamilliosa</i> Guerke	3	6
4	Ulala	<i>Cereus bankeanus</i> Weber & Schumann	2	8
8	Uturungo	<i>Cylindropuntia tunicata</i> (Lehm) Knuth.	1	9
8	Opuntia	<i>Opuntia sp.</i>	1	10
16	Uturungo	<i>Cylindropuntia tunicata</i> (Lehm) Knuth.	1	11
16	Michi michi	<i>Opuntia sp.</i>	1	12

GRÁFICO N° 1: Especie/área



El tamaño de la parcela determinada por método especie-área fue de 4mx4m

Análisis general de variables cuantitativas en los tres estratos

Tabla N° 3: Composición florística

ESPECIE	ABUNDANCIA %			FRECUENCIA %			DOMINANCIA%			IVI%		
	E1	E2	E3	E1	E2	E3	E1	E2	E3	E1	E2	E3
<i>Cleistocactus smaragdiflorus</i>	30	33.3	24.3	72.7	51.8	12.1	42	25	49.7	82	100	86
<i>Opuntia sp.</i>	27	19.2	28.3	63.6	29.6	19.6	40	12	55	60	52	10
<i>Cereus bankeaus</i>	40	30.7	17.5	54.5	55.5	8.8	10	21	38.9	12	85	65
<i>Echinopsis mamilliosa</i>	19	6.4	12.8	36.3	7.4	3.3	23	83	28.3	40	21	44
<i>Opuntia sp.</i>	2			18.1			6			10		
<i>Neoraimondia berzogiana</i>	1			10			1			5		
<i>Cylindropuntia tunicata</i>			0.6			2.1			8			10

Las especies más representativas florísticamente en el cerro La Matara en cuanto a densidad, abundancia, dominancia e IVI fueron: *Cleistocactus smaragdiflorus* y *Cereus hankeanus* y las especies que representaron menor cantidad de individuos por especie fueron: *Opuntia sp.*, *Neoraimondia herzogiana*,

Cylindropuntia tunicata.

El estrato 1 fue donde mayor cantidad de individuos por especie se registró, la composición florística fue mayor en comparación con los otros 2 estratos.

Índice de biodiversidad de Shanon - Wiener

Tabla N°4

Especie	Nº de individuos	Pi=n/N	Ln *Pi	Pi*Lnpi
<i>Cleistocactus smaragdiflorus</i> .	136	0,29	1,95	1,565
<i>Opuntia sp.</i>	123	0,26	1,82	0,473
<i>Echinopsis mamillosa</i>	71	0,15	1,41	0,211
<i>Cereus hankeanus</i>	60	0,13	1,35	0,175
<i>Opuntia sp.</i>	6	0,013	1,03	0,013
<i>Neoraimondia herzogiana</i>	1	0,00213	1,004	0,002
<i>Cylindropuntia tunicata</i>	2	0,00426	1,009	0,004
TOTALES	399			1,656

Durante el análisis de datos con el índice de Shannon-Wiener se registró que *Cleistocactus smaragdiflorus* presentó un valor de 1,565 % y *Opuntia sp* un valor de 0,473 % lo que indica que presentaron una diversidad media a diferencia de *Echinopsis mamillosa* con

0,211%, *Cereus hankeanus* con 0,175%, *Opuntia sp* con 0,013 %, *Neoraimondia herzogiana* con 0,002 % y *Cylindropuntia tunicata* con 0,004 % presentaron diversidad baja.

Etnobotánica

Tabla N°5: Valores de Etnobotánica

Nº	Sp	Uso	Nº de familias	Parte de la planta	%
1	<i>Cleistocactus smaragdiflorus</i> .	• Consumo humano	1	flores	7,69%
2	<i>Cereus hankeanus</i>	• Forrajero • Consumo humano	3	tejidos frutos	23%
3	<i>Opuntia sp.</i>	• Cerco vivo • Forraje	3	-----	23%
4	<i>Cereus hankeanus</i> <i>Neoraimondia herzogiana</i>	• Construcción	1	Madera para construir cercos	7.69%
5	<i>Echinopsis mamillosa</i>	• Ornamental	4	plantas	31%
6	Desconocen su utilidad	-----	-----	-----	9%

Las encuestas fueron realizadas a 13 familias que viven en Santa Ana La Nueva y el Portillo dando como resultado que las especies más utilizadas como forraje y alimento humano son *Cereus bankeanus* 23% y *Opuntia sp* 23 %, esta última también es utilizada como cerco vivo. El uso como madera de construcción es mínimo, se usan normalmente para construir corrales, las especies para este fin son: *Neoraimondia herzogiana* y *Cereus bankeanus* 7,69 %. En cuanto a uso ornamental, con un 31 % se encuentra *Echinopsis mamillosa* cuyas plantas son extraídas de su hábitat por sus atractivas flores, finalmente muchas familias desconocen el uso e importancia de las cactáceas.

Se puede corroborar que estudios etnobotánicos realizados en diferentes lugares de Bolivia, han adquirido interés e importancia en las últimas décadas debido a la pérdida del conocimiento tradicional y a la degradación de los bosques, la importancia de las plantas útiles está reflejada por la necesidad de satisfacer necesidades de vestimenta, protección, herramientas y alimentación. Por otro lado las especies de la familia cactácea, mayormente son reportadas o utilizadas como combustible, en construcción, medicina tradicional, ceremonias, forrajes y otros (Gutiérrez J.,2016).

CONCLUSIONES

- Todas las especies de cactáceas presentes en el cerro La Matara fueron identificadas satisfactoriamente en el herbario de la facultad de ciencias Agrícolas y Forestales, se registraron un total de 469 individuos, 8 géneros y 3 subfamilias. La composición florística de las especies con mayor predominancia son *Cleistocactus smaragdiflorus* con 74 ind/ha, *Opuntia sp* con 66 ind/ha y *Echinopsis mamillosa* con 47 ind/ha.
- Los resultados florísticos de Shannon-Wiener muestran que la población de cactáceas presentó una diversidad media y que aun cuando las condiciones ambientales son adversas, la flora local muestra evidencias claras de adaptaciones extremas de importancia.
- La valoración etnobotánica de cactáceas indica que las especies son utilizadas preferentemente como forraje, cerco vivo, construcción, consumo humano, uso ornamental y comercial.

BIBLIOGRAFÍA

- Cárdenas, Martin. (1960). Manual de plantas económicas de Bolivia. LaPaz –Bolivia
- Matteussi Silvia D. y Colma Aida. (1982). Metodología para el estudio de la vegetación. Editora Eva V. Chisneau. Venezuela 1982
- Moreno Claudia (2001). Métodos para medir la Biodiversidad. CYTED España 2001
- Sabogal, (1994). Índices de biodiversidad. (1994).
- Navarro, G. 1996. Catálogo ecológico preliminar de las cactáceas de Bolivia