

BIODIVERSIDAD VEGETAL EN UN ECOTONO DE SANTIAGO DEL ESTERO: CERRO EL REMATE

VEGETAL BIODIVERSITY IN AN ECOTONE OF SANTIAGO DEL ESTERO: CERRO EL REMATE

Patricia Hernández¹
Ana María Giménez²

Fecha de recepción: 05/07/2007

Fecha de aceptación: 30/10/2009

1. Ingeniera Forestal- Becaria Doctoral FONCYT - PICTOS 2003- 08- 18618. Av. Belgrano 1912- Santiago del Estero- phernandez@unse.edu.ar

2. Dra. Ingeniera Forestal- Profesor Titular Cátedra de Dendrología- FCF- UNSE- Av. Belgrano 1912- Santiago del Estero- amig@unse.edu.ar

SUMMARY

Cerro El Remate is located in the northeast of the province of Santiago del Estero. The objective of this work is to identify and interpret the diversity alpha and beta indices; analyze the current diversity situation and based on this information we intend to provide input in the development of conservation strategies. The sampling was conducted at three altitudes: 400, 450 and 500 m. The sample size for each site is 500 m² with plots of 100 m², where counting of individuals woody and succulent species was done. The species indicate that Cerro El Remate is an ecotone, between the Semiarid Chaco and other more humid eco-regions. Nonparametric indices show that the number of species expected have values close to the number of species observed. Alpha diversity values indicate that the environment is uniform, confirmed by the values of diversity Shannon- Wiener and by the dominance index. It is concluded that the three sites has a high similarity and it is confirmed that although there is an altitude gradient, they all belong to the same ecosystem. The proposal is to reserve their environmental value and to develop their socio-economic value through proper management of the resource.

Key words: Pellegrini, cerro, diversity

RESUMEN

En el noroeste de la provincia de Santiago del Estero se encuentra Cerro El Remate el cual se origina como un desprendimiento de las Sierras de Medina de Tucumán. El objetivo es determinar e interpretar los índices de diversidad alfa y beta; analizar la situación actual de la diversidad y en base a esto se pretende realizar aportes en la elaboración de estrategias de conservación y/o recuperación. El muestreo se realizó en tres altitudes: 400; 450 y 550 m. El tamaño de la muestra en cada sitio es de 500 m², con parcelas de 100 m², donde se realizó conteo de individuos de especies leñosas y suculentas. Las especies localizadas señalan que Cerro El Remate es un ecotono entre el Chaco Semiárido y otras ecorregiones más húmedas. La abundancia de especies disminuye desde la base del cerro hacia la parte más alta. Los índices no paramétricos indican que el número de especies esperadas tiene valores próximos al número de especies observadas. Los valores de los índices de diversidad alfa indican que el ambiente conserva su equitatividad, confirmado por los valores de diversidad de Shannon- Wiener y de dominancia de Simpson. Se concluye que los tres sitios tiene una alta similitud y se confirma que, a pesar de que existe un gradiente en altitud,

pertenecen a un mismo ecosistema. La propuesta es conservar su valor ambiental y desarrollar su valor socioeconómico mediante un adecuado manejo del recurso.

Palabras clave: *Pellegrini, cerro, diversidad*

INTRODUCCIÓN

Diversidad biológica y biodiversidad son términos que se ponen de manifiesto a partir de la década del 80' cuando la sociedad comienza a percibir la profunda alteración de los recursos naturales, si bien existen diferencias conceptuales muchos autores prefieren considerarlos sinónimos.

Existen actualmente múltiples definiciones sobre diversidad biológica y biodiversidad, según el texto del Convenio sobre la Diversidad Biológica (UNEP, 1992), "por **diversidad biológica** se entiende la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas" (GIMÉNEZ *et al.*, 2007)

Además del significado que tiene en sí misma la biodiversidad, es también un parámetro útil en el estudio y la descripción de las comunidades ecológicas. Tomando como base que la biodiversidad en una comunidad dada depende de la forma como se reparten los recursos ambientales y la energía a través de sistemas biológicos complejos, su estudio puede ser una de las aproximaciones más útiles en el análisis comparado de comunidades o de regiones naturales. La biodiversidad es quizá el principal parámetro para medir el efecto directo o indirecto de las actividades humanas en los ecosistemas. La más llamativa transformación provocada por el hombre es la simplificación de la estructura biótica y la mejor manera de medirla es a través del análisis de la biodiversidad (SOLBRIG, 1991). La evolución sería así un proceso emergente de los sistemas ecológicos y, más recientemente, también de los sistemas socioculturales, en tanto que la biodiversidad es el resultado de ese proceso evolutivo (MARGALEF, 1996).

Existen investigaciones que indican que, en promedio, la biodiversidad aumenta la estabilidad de los ecosistemas. La estabilidad de los ecosistemas depende de la habilidad de las comunidades de contener especies, o grupos funcionales, que son capaces de responder diferencialmente. Si la alta biodiversidad favorece la estabilidad ecológica, la acelerada pérdida de especies puede desestabilizar o inclusive llevar al colapso a ecosistemas completos (MCCANN 2000- Mencionado por SQUEO *et al* 2001).

En muchos casos el hábitat de las especies se ha reducido en forma importante producto de la actividad antrópica, la provincia de Santiago del Estero sufre desde hace varias décadas la pérdida de sus ambientes naturales, incluidos sus bosques nativos, como consecuencia del avance de la frontera agrícola y ganadera y esta situación se agrava por la superposición con la actividad ganadera semiextensiva dentro del bosque, que dificulta el desarrollo de renovales.

El norte de Santiago del Estero, en especial el departamento Pellegrini, es la zona de mayor producción de soja de la provincia, en consecuencia es la más afectada por los desmontes y por ende la pérdida de su biodiversidad es alarmante.

Este trabajo tiene como objetivos determinar e interpretar los Índices de diversidad alfa y beta; analizar la situación actual de la diversidad y en base a esto se pretende realizar aportes en la elaboración de estrategias de conservación y/o recuperación.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización del sitio de estudio.

Santiago del Estero, es una Provincia del noroeste Argentino, es una vasta planicie limolésica y salitrosa de impresionante chatarra, sólo interrumpida por los cursos fluviales diagonales que se

caracterizan por ser temporarios y se pierden en bañados, esteros o salinas. El relieve corresponde en general a las características de la llanura chaqueña, posee elevaciones marginales ubicadas en los bordes sur, oeste y noroeste, donde se localizan las máximas altitudes.

En el extremo noreste de la provincia de Santiago del Estero la monotonía de su paisaje sólo es transformada por pequeñas serranías de los desprendimientos de las Sierras de Medina de Tucumán, allí se encuentra el Cerro El Remate donde se realizó el presente trabajo.

Probablemente Cerro El Remate sea consecuencia de las últimas y muy recientes manifestaciones de la tectónica andina terciaria, que se prolonga hasta nuestros días. Este pequeño cerro está constituido en su parte principal por: Cuarzitas córneas, de color blanco a rojo, de edad presumiblemente Devónica; cuarcitas blancas y abigarradas, esquistosas; calizas oolíticas con margas arcillosas, con intercalaciones de yeso, las arcillas son de color gris a verde, predominando este último, por sus características y posición, deben pertenecer al Mioceno. (Página Web Secretaría de Minería de la Nación).

Toda la superficie de la provincia pertenece al Gran Chaco y dentro de las clasificaciones nacionales se encuentra en la ecorregión del Chaco Semiárido donde el coeficiente de variación de lluvias sigue un gradiente NE-SO y también se caracteriza por tener un clima cálido con temperaturas máximas absolutas que superan los 45° C y temperaturas mínimas por debajo de 0° C, según lo mencionan GIMÉNEZ, MOGLIA (2003)

Las características climáticas y edáficas de la región noroeste de la provincia, como el departamento Pellegrini, la hacen apta para la producción de soja y en consecuencia quedan muy pocas hectáreas de bosque nativo. La producción de soja avanza año tras año y actualmente Cerro El Remate es una isla dentro de los campos cultivados con ésta oleaginosa.

Metodología del muestreo.

El Cerro El Remate posee laderas de pendiente muy elevada por lo que se dificulta el desplazamiento entre su espesa vegetación. El muestreo se realizó en tres altitudes:

- a) Sitio 1: 400 m, en la base del cerro,
- b) Sitio 2: 450 m y
- c) Sitio 3: 550 m, lugar más elevado donde se pudo muestrear.

El tamaño de la muestra en cada uno de los tres sitios es de 500 m², con 5 parcelas de 4 m x 25 m cada una, en ellas se realizó conteo de individuos de especies leñosas (árboles, arbustos y subarbustos) y suculentas presentes. Las parcelas se disponen sobre una transecta principal y en forma alternada, como se indica en la figura siguiente. La dirección de la transecta principal sigue las curvas de nivel.



Figura 1: Ubicación del Cerro El Remate en la provincia de Santiago del Estero.
 Figure 1: Location of the Cerro El Remate in the province of Santiago del Estero.

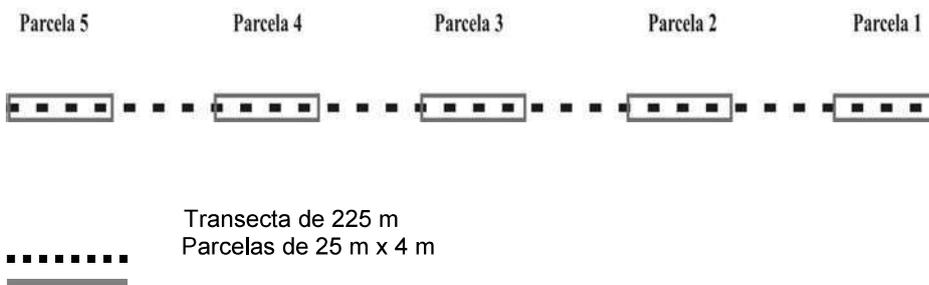


Figura 2: Distribución de las parcelas en cada sitio de estudio.
 Figure 2: Distribution of plots in each study site.

Los datos relevados se procesan a fin de obtener valores de índices de diversidad y equidad: índice de Shannon e índice Pielou, y de dominancia: índice de Simpson e índice de Berger Parker, con lo cual se puede estimar la situación en que se encuentra la diversidad alfa y los índices diversidad beta (Jaccard, Sorensen, Morisita Horn y Bray Curtis) que indican el grado de similitud entre los tres sitios (MAGURRAN, 1989; MORENO, 2001). En el procesamiento de los datos, además de Excel, se utilizaron el software PAST y Estimates (Version 8.0.0).

La nomenclatura utilizada para las especies es la propuesta por ZULOAGA y MORRONE (2005). Los nombres comunes de las especies se obtuvieron de bibliografía y de entrevistas informales con campesinos de la zona.

RESULTADOS

Sobre imágenes satelitales Landsat 7 se determinó que la superficie de Cerro El Remate es de

2000 has aproximadamente con 7 km de largo por 3 kilómetros de ancho en su parte mas ancha y una altitud máxima determinada con GPS de 570 m.

Del muestreo resulta que *Phyllostylon ramnoides* es una especie arbórea abundante en los tres sitios muestreados y además se observa gran número de renovales; *Schinopsis marginata* “horco quebracho” aumenta su abundancia con la altitud, es decir del Sitio 1 al Sitio 3. Dentro de las especies arbustivas es notable la presencia de varias Capparidáceas: *Capparis speciosa* “sacha limón” y *Capparis atamisquea* “atamisqui” en la base del cerro; y *Capparis twediana* “sacha membrillo”, en el sitio de mayor altitud. También es interesante la presencia de *Sideroxylon obtusifolium* “guaraniná” y dos especies del género *Ruprechtia*: *R. triflora* y *R. apétala*. Para la identificación de algunas de las especies arbóreas se consultó a LEGNAME (1966).

En los gráficos siguientes se observa la distribución de la abundancia de especies y la abundancia acumulada en cada sitio estudiado.

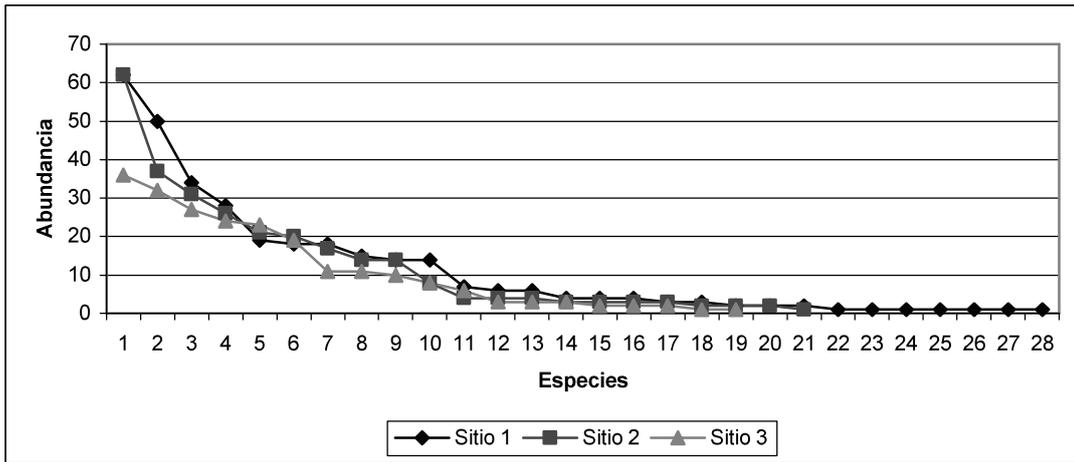


Gráfico 1: Abundancia de especies en las tres altitudes muestreadas.
 Graph 1: Abundance of species in the three sampled altitudes.

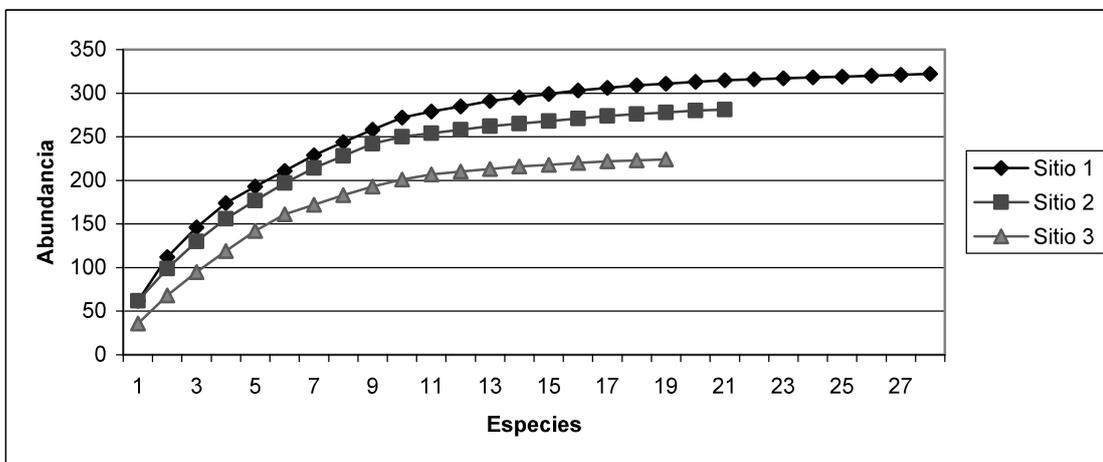


Gráfico 2: Abundancia acumulada de especies en los tres sitios.
 Graph 2: Accumulated abundance of species in the three sites.

Tabla 1: Número de especies esperadas según índices no paramétricos.
 Table 1: Number of expected species according to no parametric indices.

Índice	400 m	450 m	550 m
	Sitio 1	Sitio 2	Sitio 3
Chiao'1	36,2	21,2	19,7
Chiao'2	40,4		
Jacknife 1	41		
Jacknife 2	43,7		

Tabla 2: Valores de índices de diversidad alfa.
Table 2: Alpha diversity indices values.

Concepto	Índice	400 m	450 m	550 m
		Sitio 1	Sitio 2	Sitio3
Riqueza específica	S	27	21	19
	Margalef	4,50	3,55	3,33
	Menhinick	1,51	1,25	1,27
Diversidad	Shannon- Wiener	2,63	2,52	2,51
Equitatividad	Pielou	0,8	0,83	0,85
Dominancia	Simpson (inversa: D-1)	0,89	0,89	0,90
Dominancia	Berger- Parker	0,19	0,22	0,16

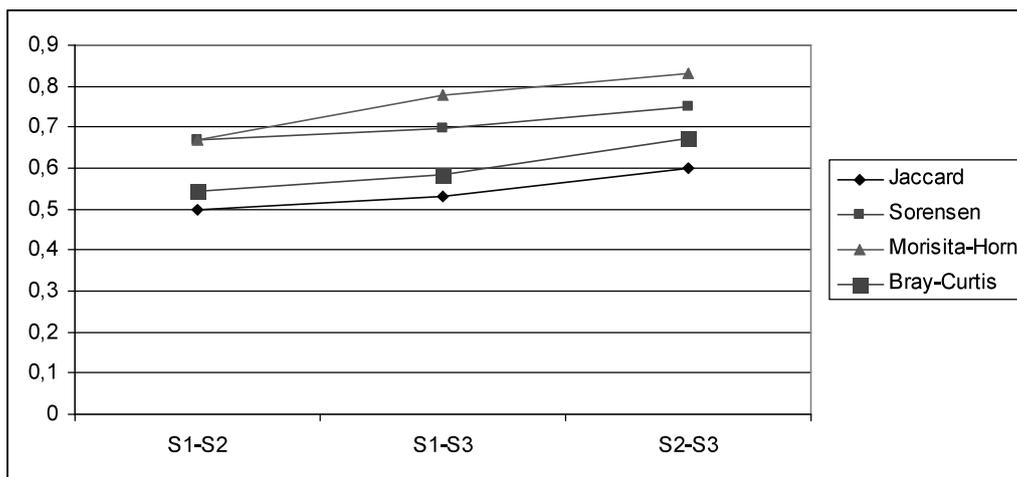


Gráfico 3: Índices de similitud/ disimilitud.
Graph 3: Similarity / dissimilarity indices.

En base al análisis de las curvas de abundancia de especies se concluye que ésta disminuye desde la base del cerro hacia la parte más alta, es decir desde el Sitio 1 al Sitio 3, lo cual es lo esperado. Y según la curva de acumulación de abundancia el tamaño de la muestra es adecuado. Los índices no paramétricos, de Chiao 2, Jacknife 1 y Jacknife 2, indican el número de especies esperadas comparando las tres muestras; sus valores son próximos al número de especies

observadas; esto confirma que el tamaño de muestra es adecuado.

Los resultados alcanzados para los índices de diversidad beta se muestran en los gráficos 3 y 4. Se emplearon índices cualitativos, Jackard y Sorensen, los cuales utilizan la presencia-ausencia de especies; e índices cuantitativos, Bray Curtis y Morisitha Horn, basados en la abundancia de especies.

En el gráfico 3 se muestra el resultado de los índices beta de similitud/ disimilitud.

CONCLUSIONES

Cerro El Remate es un ecotono donde se asocian especies del Chaco Semiárido con otras típicas de ecorregiones más húmedas como la Selva de Yungas. Se localizaron especies arbóreas, como *Phyllostylon ramnoides*, *Sideroxylon obtusifolium*; y arbustivas como *Gochnatia palosanto*, *Ruprechtia triflora*, que no se registran en otros sitios de la provincia y que según CABRERA (1976) son propias de las Yungas. Pero aún siguen siendo presentes especies típicas del Chaco Seco como *Celtis tala*, *Capparis atamisquea*, *Cercidium australe*, como lo menciona también CABRERA (1976).

En base a los resultados de los índices no paramétricos de de Chiao 2, Jacknife 1 y Jacknife 2, se confirma que el tamaño de muestra utilizado es el adecuado para Cerro El Remate.

De los valores de los índices de diversidad alfa se concluye que el índice de equitatividad de Pielou está siempre por arriba de 0,5 lo que está indicando que el ambiente es uniforme. Esto se confirma con los valores muy bajos de los índices de dominancia, que apenas superan 0,2 en una escala de 0 a 1; y del índice Shannon- Wiener con valores alrededor de 2,5, teniendo en cuenta que la bibliografía indica que éste índice pocas veces supera 4,5.

Los índices beta de similitud/ disimilitud, tanto de índices cualitativos (Jackard y Sorensen) como cuantitativos (Morisita Horn y Bray- Curtis), están por encima del 50% por lo tanto se concluye que los tres sitios tiene una alta similitud y se confirma que, a pesar de que existe un gradiente en altitud, pertenecen a un mismo ecosistema.

RECOMENDACIONES

Considerando lo expuesto anteriormente es notable la importancia de Cerro El Remate por su alto valor ecológico, debido a su composición florística tan particular. Y si además se considera que es una isla dentro de los campos cultivados con soja, entonces este valor se acentúa. La propuesta es conservar su valor ambiental y desarrollar su valor socioeconómico mediante un adecuado manejo del recurso.

AGRADECIMIENTOS

Al Ing. Ftal. Mario Cejas por su valiosa colaboración en las campañas de campo.

BIBLIOGRAFIA

GIMÉNEZ, A. Moglia, J.G. 2003. Árboles del Chaco Argentino. Guía Para El Reconocimiento Dendrológico. Editorial Secretaría de Recursos Naturales de La Nación. 370 p
 GIMÉNEZ, A.M.; Hernández, P.; Gerez, R.; Ríos, N.A. 2007. Diversidad vegetal en 7 unidades

demostrativas del chaco semiárido argentino. Revista Maderas y Bosques, México. Vol 13, No. 1, p: 43-53.

LEGNAME, D. A.; P- 1966- Árboles indígenas de la provincia de Tucumán- Instituto Miguel Lillo- Universidad Nacional de Tucumán- República Argentina.

MAGURRAN, A. 1989. Diversidad ecológica y su medición. Ediciones Vedra. 200 pp.

MARGALEF. R (1996) Information and uncertainty in living systems: A view from Ecology. Biosystems 38: 141-146.

MORENO, C.- 2001- Métodos para medir biodiversidad- M&T – Manuales y Tesis SEA, vol. 1.- Edita: CYTED- ORSYT-UNESCO- Sociedad entomológica Aragonesa- Zaragoza- España

SECRETARÍA DE MINERÍA DE LA NACIÓN. Sitio Web <http://www.mineria.gov.ar/>

SOLBRIG, O.T. 1991. From genes to ecosystems: a research agenda for biodiversity. IUBS-SCOPE- UNESCO, Paris, France.

SQUEO, F; Arancio, G, Martincorena, M; Gutierrez J- 2001- Diversidad Vegetal de la IV Región de Coquimbo, Chile –Ediciones Universidad de La Serena, La Serena, Chile- Capítulo 9: 149 – 158.

ZULOAGA, Morrone- 2005- Catálogo de las plantas vasculares de la Argentina II- Editado por Instituto de Botánica Darwinion. URL: <http://www.darwin.edu.ar>