

5

Patrón de distribución de la vegetación en la Reserva Provincial Parque Luro¹

Valeria Soledad Duval¹, Graciela Maria Benedetti¹
y Alicia Maria Campo^{1, 2}

¹ Universidad Nacional Del Sur. Departamento de Geografía y Turismo. Bahía Blanca.

² CONICET.

@ [valeria.duval@uns.edu.ar; gbenedet@criba.edu.ar; amcampo@uns.edu.ar]

Fecha de recepción: 15/04/2012

Fecha de aprobación: 23/ 06/ 2012

Resumen

Las áreas protegidas son espacios de conservación de la biodiversidad. Están destinadas a mantener ecosistemas naturales en equilibrio, brindar protección a las especies que alberga y preservar los recursos naturales, culturales y los servicios ambientales. La Reserva Provincial Parque Luro es un área protegida localizada en el departamento de Toay, en el centro-este de la provincia de La Pampa. El objetivo de la reserva es proteger una pequeña porción del bosque de caldén.

El objetivo del presente trabajo es analizar el patrón de distribución de la vegetación en la Reserva Provincial Parque Luro. Para ello se identificaron y se caracterizaron las especies representativas del bosque de caldén relevadas en el Parque Luro. La descripción de las mismas hace posible la comparación y la clasificación de diferentes unidades de vegetación. El reconocimiento de la composición florística determinó su distribución espacial en diferentes sectores del área de estudio. Los métodos cuantitativos empleados fueron el cuadrado de Braun Blanquet y la transecta de Danse-reau. Además se utilizó la técnica cuantitativa del vecino más cercano. A través de este estudio se pudieron distinguir dos formas predominantes de distribución de dicha vegetación, una relacionada al caldenal abierto de tipo sabana y otro al caldenal cerrado con presencia de arbustos.

Palabras claves: vegetación, patrón de distribución, bosque de caldén, ambiente, Reserva Provincial Parque Luro.

1 El presente trabajo se realizó en el marco del proyecto de investigación “La Geografía Física del Sur de la provincia de Buenos Aires. Relaciones entre el hombre y el medio natural”, 24/G054, subsidiado por SGCyT, UNS. amcampo@uns.edu.ar

Abstract

Protected areas are spaces where biodiversity is preserved. They are designed to maintain the balance in natural ecosystems, to protect the species developed in the area and to preserve natural resources, cultural and environmental services. The Parque Luro Reserve is a protected area located at the centre-east of the department of Toay, La Pampa Province. The purpose of the reserve is to protect a small area of calden forest.

The aim of this paper is to analyze the vegetation pattern in the Parque Luro Reserve. To achieve this, two tasks were carried out: the identification and the characterization of the representative vegetation of the calden forest in Parque Luro. The description of the vegetation allows for the comparison and classification of different vegetation units. The survey of floristic composition established its spatial distribution in different sectors of the area of study. The quantitative methods applied were Braun Blanquet scale and Dansereau's scheme based on transects. In addition, the quantitative technique of nearest neighbor was used. Through this study, two dominant forms of distribution of the vegetation were distinguished, one associated with the calden open savannah and the other with a closed calden area with presence of shrubbery.

Keywords: vegetation, distribution patterns, calden forest, environment, Parque Luro Reserve.

Padrão de distribuição da vegetação na
Reserva Provincial Parque Luro

Resumo

As áreas protegidas são espaços para a conservação da biodiversidade. Se destinam a preservar os ecossistemas naturais em equilíbrio, fornecer proteção para a vida das espécies e preservar os recursos naturais, culturais e os serviços ambientais. A Reserva Provincial Parque Luro é uma área protegida localizada no departamento de Toay, no centro-leste da província de La Pampa. A finalidade da reserva é a de proteger uma pequena parte do bosque de "caldenes" (*prosopis caldenia*).

O objetivo do presente trabalho é analisar o padrão de distribuição da vegetação na Reserva Provincial Parque Luro. Para tanto, foram identificadas e caracterizadas as espécies representativas de vegetação do bosque de "caldenes" do Parque Luro. Sua descrição possibilitou a comparação e a classificação de diferentes unidades de vegetação. O reconhecimento da composição florística determinou sua distribuição espacial em diferentes setores da área de estudo. Os métodos qualitativos utilizados foram o quadrado de Braun Blanquet e o transecto de Dansereau. Além disso, foi utilizada a técnica quantitativa do vizinho mais próximo. Através deste estudo, foi possível distinguir dois padrões dominantes de distribuição da vegetação, um relacionado ao bosque aberto semelhante à estrutura da savana, e outro a um bosque fechado, com a presença de arbustos.

Palavras-chave: vegetação, padrão de distribuição, floresta de "caldenes", meio ambiente, Reserva Provincial Parque Luro.

Introducción

El reconocimiento del patrón de distribución de la vegetación es uno de los objetivos de la Biogeografía. La Biogeografía en su sentido más amplio es entendida como una rama de la Geografía que tiene como objeto de estudio “la distribución de los seres vivos sobre la superficie del globo y la puesta en evidencia de las causas que rigen esta distribución” (Lacoste y Salanon, 1973: 15). La distribución es resultado de una compleja interacción entre la vegetación y determinados factores del entorno tales como el clima, la presencia de animales o la actividad del hombre. La caracterización de los patrones espaciales existentes en un ambiente es un paso previo a la comprensión de la dinámica de los ecosistemas. Por otro lado, la Ecología de Paisaje realiza estudios interdisciplinarios que tienen como objetivo analizar la distribución o patrón espacial de los sistemas ecológicos, su funcionamiento y los efectos que las interacciones entre los componentes biológicos y la sociedad generan sobre la estructura del paisaje (Irastorza Vaca, 2006). Por lo tanto, la ecología de paisaje integra el objeto de estudio (el paisaje), sus determinantes (el medio y la sociedad) y los efectos sobre los componentes ecológicos estudiados (Burel y Braudy, 2002). En conclusión la Biogeografía y la Ecología de Paisaje contribuyen al estudio del paisaje geográfico, cuyo patrón es resultante de la interacción entre el medio físico y la sociedad.

El objetivo del presente es analizar el patrón de distribución de la vegetación en la Reserva Provincial Parque Luro. Esta reserva se creó con la finalidad de conservar el bosque de caldén frente a las amenazas que representaban las actividades económicas tales como la deforestación y la cría de ganado. Este trabajo se desarrolla con el fin de contribuir a un mayor conocimiento y conservación de la vegetación de este espacio.

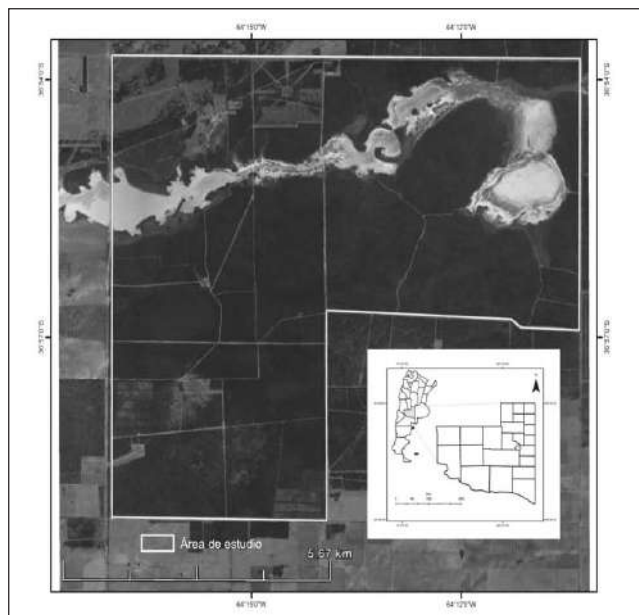
El artículo presenta cuatro partes. En principio se realiza una breve localización y descripción del área de estudio. En la segunda parte se definen los materiales y técnicas utilizados para lograr el cumplimiento del objetivo propuesto. En la tercera parte se anticipan los resultados obtenidos en la aplicación de dichos métodos. Finalmente se establecen las principales conclusiones a las cuales se arriba mediante el estudio realizado.

Área de estudio

La Reserva Provincial Parque Luro se localiza en el departamento de Toay, en el centro-este de la provincia de La Pampa (figura 1). Esta área se halla a 35 km al sur de la ciudad de Santa Rosa y posee una totalidad de 7.608 hectáreas. La reserva se creó en 1996 con el objetivo de proteger una pequeña porción de los caldenales, bosques caducifolios que crecen en el área comprendida entre las isohietas de 400 y 600 milímetros, cuya especie dominante es el caldén (Gobierno de La Pampa y Subsecretaría de Ecología, 2004).

El clima es templado con temperaturas máximas superiores a 35 °C en verano y temperaturas mínimas de -8 °C en invierno. La precipitación medial anual es de 676 mm, registrándose los máximos durante los meses de octubre y noviembre. Los vientos son predominantes del sector norte, con mayor velocidad durante los meses de primavera (Gobierno de La Pampa y Subsecretaría de Ecología, 2004).

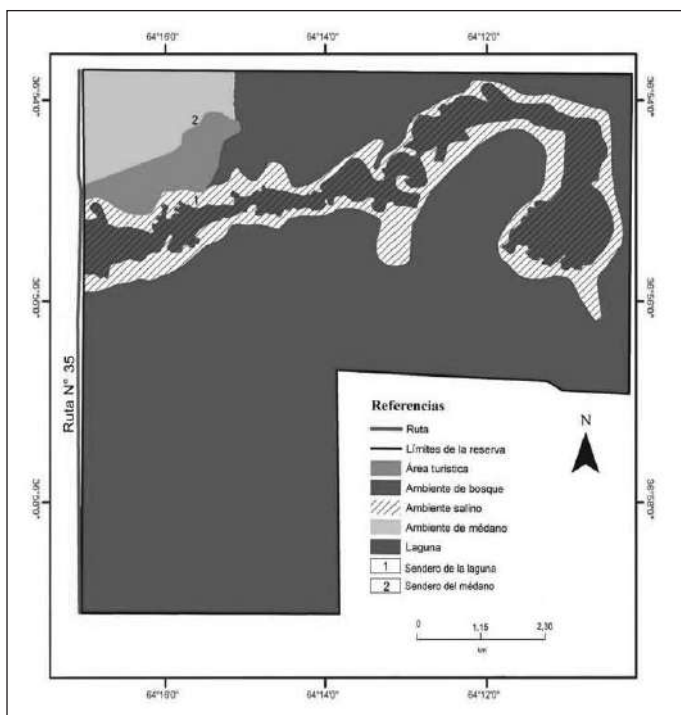
Figura 1. Localización de la Reserva Provincial Parque Luro.



En el Parque Luro se diferencian tres ambientes delimitados en la figura 2: el bosque de caldén (5.900 ha), el área de médanos (450 ha) y el salitral

(790 ha) (Albera, 2002). La composición florística del caldenal está caracterizada por tres estratos: el arbóreo, entre las cuales se reconocen el caldén (*Prosopis caldenia*), el algarrobo (*Prosopis nigra*), la sombra de toro (*Jodina rhombifolia*) y el chañar (*Geoffroea decorticans*). El estrato arbustivo representado por piquillín (*Condalia microphylla*), el yaoyin (*Lycium chilense*), el molle (*Schinus longifolius*) y la chilladora (*Chuqui Stipa tenuis*). El estrato herbáceo está compuesto por la flechilla negra (*Piptochaetium napostaense*), el unquillo (*Sporobolus rigens*), el pasto crespo (*Aristida circinalis*) y el pasto puna (*Stipa trichotoma*) (Albera, 2002).

Figura 2. Delimitación de los ambientes del Parque Luro.



Metodología

A través del estudio de la composición florística y de la fisonomía de la vegetación se logra reconocer las áreas que poseen condiciones ecológicas y características de población similares u homogéneas (Lacoste y Salanon,

1973). Existen numerosos métodos disponibles para el análisis de patrones espaciales. En este trabajo los métodos y técnicas de estudio utilizados son cualitativos y cuantitativos. Se eligieron dos métodos: el cuadrado de Braun Blanquet y la transecta de Dansereau. Además se utilizó la técnica cuantitativa del vecino más cercano.

El método del cuadrado de Braun Blanquet es una de las formas más comunes de muestreo de vegetación. En la misma se analizan los caracteres analíticos (abundancia, cobertura, sociabilidad, frecuencia, estratificación, vitalidad y periodicidad) de las comunidades florísticas que se relevan en el área de estudio. Para esta caracterización es necesaria la construcción de cuadrados o stands que son fracciones similares de vegetación correspondientes al individuo en el orden taxonómico. Las condiciones que debe reunir una parcela de observación son: uniformidad, un tamaño preciso definido en función de la extensión de la asociación de la vegetación y una forma cuadrada o rectangular. La mayor cantidad de stands realizados permite una descripción más exacta de la asociación vegetal. La misma es definida como una comunidad vegetal de composición florística definida (Braun Blanquet, 1950). En el área de estudio se realizaron dos ejemplos del método del cuadrado: una localizada en el ambiente de bosque y la otra en el ambiente psamófilo o de médano.

La transecta de Dansereau es un método que consiste en la superposición y/o sucesión espacial de la vegetación mediante un trazado lineal. En la misma se recaba la información de una comunidad a partir de un conjunto de líneas que atraviesan el stand a relevar. Con la aplicación de este método se puede obtener para cada una de especies observadas la forma de vida (árbol, arbusto, hierbas, etc.), la altura o estratificación, la cobertura (desnuda, discontinua, agrupada, continua), la caducidad y la textura de la hoja (firme, membranosa, esclerófila, suculenta). Resultado de los datos adquiridos se realiza una síntesis basada en una representación gráfica (danserogramas) en la cual se utiliza una simbología predeterminada. Los danserogramas son diagramas en los que se visualiza la representación de la estructura compleja de la vegetación (Dansereau, 1957). En el Parque Luro se realizaron dos transectas localizadas en diferentes ambientes: el primero en el ambiente salino o halófilo y el otro en el ambiente psamófilo. En esta última transecta se creó una simbología especial para la representación de las gramíneas debido a que el método no proporciona símbolos específicos para diferenciar al estrato herbáceo entre sí.

El vecino más cercano o más próximo es una técnica cuantitativa. El objetivo es describir el patrón espacial de los puntos seleccionados en un área y realizar inferencias sobre los procesos que subyacen. Una de las aplicaciones de este método es conocer el grado de espacialidad entre las plantas. En este caso para cada una de ellas, el vecino más cercano está determinado por el punto más próximo medido en línea recta. El patrón espacial puede ser analizado comparando la distancia promedio observada con el promedio de distancia esperado. El resultado es determinar si la distribución es producto de un arreglo espacial o si es el resultado de una distribución al azar (McCrew y Monroe, 1993). Del conjunto de las distancias registradas se determina el promedio para la totalidad de la muestra. Para ello se aplica la siguiente fórmula:

$$\overline{NND} = \frac{\sum NND}{n}$$

Donde:

\overline{NND} : Índice del vecino más cercano.

$\sum NND$: Sumatoria de las distancias relevadas en el terreno.

n : Es la cantidad de puntos medidos.

El promedio de las distancias del vecino más cercano proporciona un índice de separación para el conjunto de puntos. Existen tres tipos de arreglos de puntos: al azar, perfectamente disperso y perfectamente agrupados. En cada caso el índice de espacialidad está definido para un área que contiene una cierta densidad de puntos. Si los puntos pertenecen a un patrón espacial al azar se utiliza la siguiente fórmula:

$$\overline{NND}_R = \frac{1}{2 \cdot \sqrt{Densidad}}$$

Donde:

\overline{NND}_R : Es la distancia media del vecino más cercano en un patrón aleatorio.

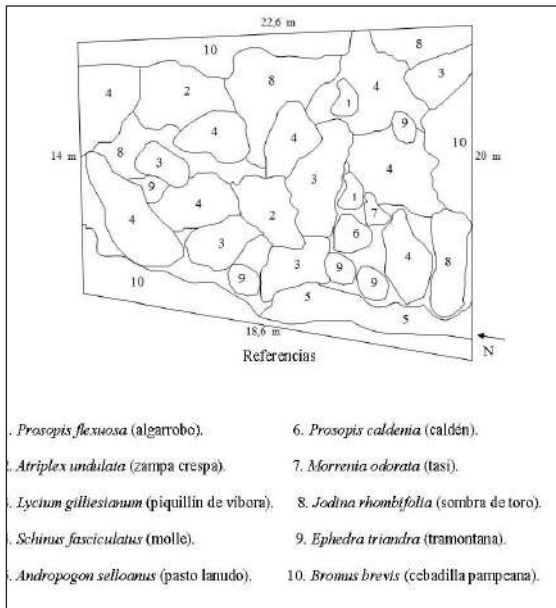
Densidad: Son los números de puntos / área.

También es necesario conocer el índice estandarizado del vecino más cercano (R), que se obtiene dividiendo el promedio de la distancia del vecino más próximo con el valor correspondiente de la distribución al azar con la misma densidad de puntos. Como resultado un patrón perfectamente agrupado produce un valor de 0, una distribución al azar es de 1 y una perfecta dispersión genera un R máximo de 2,14.

Resultados

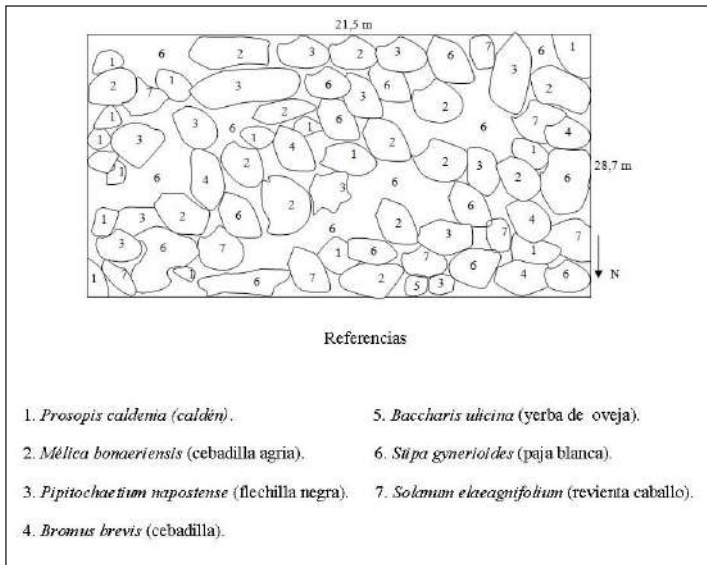
El cuadrado de Braun Blanquet se realizó en el bosque de caldén y en el ambiente medanoso. En el primer stand se reconoce una gran variedad de especies características del caldenal. En la figura 3 se observa una estructura de bosque compuesta por tres estratos: el herbáceo, el arbustivo y el arbóreo, con predominio de los arbustos debido a su mayor presencia en el stand delimitado. En el estrato herbáceo las más representativas son el pasto lanudo (*Andropogon selloanus*) y la cebadilla pampeana (*Bromus brevis*), en el estrato arbustivo el piquillín de víbora (*Lycium gilliesianum*) y el molle (*Schinus fasciculatus*) y en el estrato arbóreo el algarrobo (*Prosopis flexuosa*) y el caldén (*Prosopis caldenia*). Se observa un patrón de vegetación cerrado, sin ningún claro, por lo que se concluye que dicho sector del bosque es resultado de un proceso de sucesión vegetal avanzado en relación al caldenal prístino. La vegetación original de este área estaba caracterizada por una estructura abierta de pastizal, árboles dispersos (principalmente caldén) y ausencia del estrato arbóreo. La presencia de arbustos es indicadora de las transformaciones sufridas por el bosque debido a la deforestación y a la utilización del fuego como instrumento de uso agrícola.

Figura 3. Representación de las especies del 1^{er} stand en el bosque de caldén.



En el otro ejemplo del cuadrado de Braun Blanquet se identifican sólo dos estratos: el arbóreo y el herbáceo (figura 4). El árbol representativo del bosque, el caldén (*Prosopis caldenia*) se halla distribuido en forma dispersa en el stand. Son árboles caducos, de una altura de 8 a 12 metros, de hoja pequeña y cuyo fruto es una chaucha. Estos caldenes poseen diversas alturas debido a su edad y en la mayoría de los casos presentaban numerosas bifurcaciones desde su base y por encima de los 1,3 metros de altura. Esta característica es resultado de la transformación del bosque mediante la acción del hombre, principalmente durante el período de mayor desmonte. Además los incendios forestales también han contribuido a la deformación y al empobrecimiento de dichos troncos.

Figura 4. Representación de las especies del 2^{do} stand en el ambiente de médano.

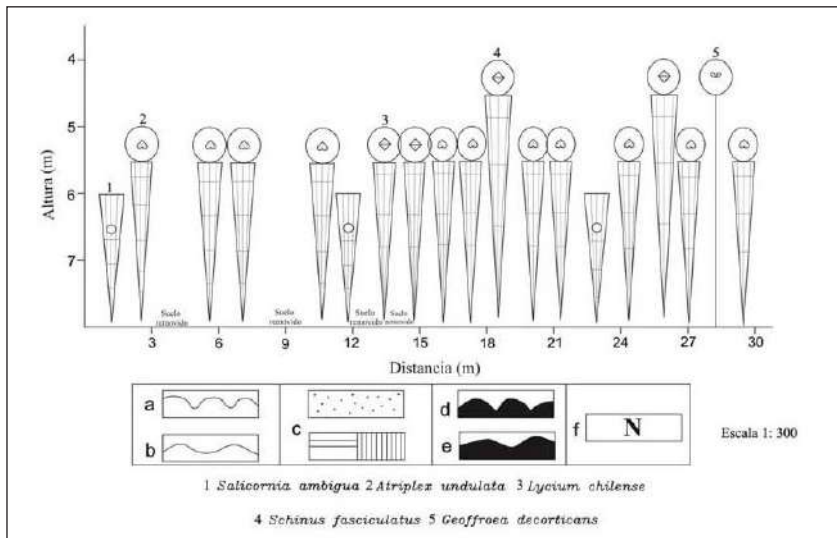


En el pastizal se reconocen algunas especies de gran valor forrajero como la cebadilla (*Bromus brevis*) y la paja blanca (*Stipa gynerioides*) y también malezas como revienta caballo (*Solanum elaeagnifolium*) y la yerba de oveja (*Baccharis ulicina*). La presencia de estas últimas especies se explica en la introducción de especies exóticas, como el jabalí y el ciervo colorado, que dispersan las semillas de las plantas.

La transecta de Dansereau fue aplicada en dos ambientes diferentes en la Reserva Provincial Parque Luro. La vegetación relevada en cercanías a la laguna está compuesta por las especies halófilas y las propias del caldenal. Entre las primeras se reconocen el jume (*Salicornia ambigua*) y la zampa crespada (*Atriplex undulata*) y entre las especies propias del caldenal, el piquillín de víbora (*Lycium gilliesianum*), el molle negro (*Schinus fasciculatus*) y el chañar (*Geoffroea decorticans*). La presencia de especies halófilas en la reserva son indicadoras de suelos salinos, de textura arenosa y en menor proporción de limo y arcilla (c), de estructura suelta (b) y de drenaje excesivo (d). El área se caracteriza por ser seminatural (a) debido a que en el pasado ha sido modificada por la acción antropogénica (deforestación, incendios y cría de ganado). La figura 5 es un danserograma del área estudiada en la

cual se reconocen los tres estratos de vegetación (arbustivo, arbóreo y herbáceo). La disposición de la flora permite identificar un patrón de distribución cerrado, con algunos espacios vacíos (suelo removido) que son producto de la fauna introducida a principios del Siglo XX por Pedro Olegario Luro, el primer propietario de estas tierras (Lerner, 2004). El jabalí es el principal modificador de la estructura del suelo y de la vegetación en su búsqueda de alimentos.

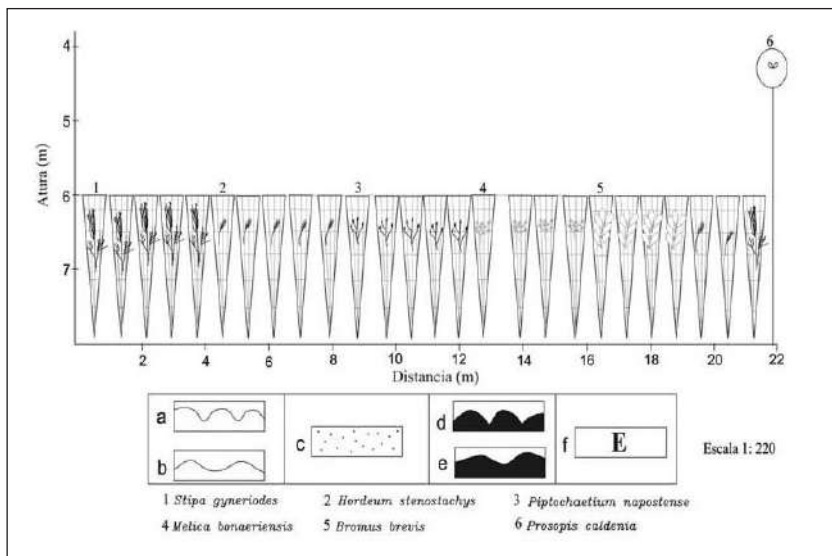
Figura 5. Danserograma en cercanías a la laguna.



La segunda transecta de Dansereau (figura 6) es representativa del área medanosa. Se reconocen diferentes especies herbáceas y un sólo árbol, el caldén (*Prosopis caldenia*), que se distribuye en forma dispersa en todo el área. Todas las herbáceas identificadas, como la cebadilla (*Bromus brevis*), el centenillo (*Hordeum stenostachys*) y la flechilla negra (*Piptochaetium napostense*), poseen un alto valor forrajero. Son gramíneas de invierno, perennes y de una altura aproximada de 30 a 50 cm. El caldén es el árbol representativo del bosque y es el elemento principal que regula el ritmo de crecimiento dentro del ecosistema. La textura de los suelos en este sector es arenosa (c), de estructura suelta (b) y de drenaje excesivo (d). La utilización del suelo es seminatural (a) ya que no existe un uso económico del mismo,

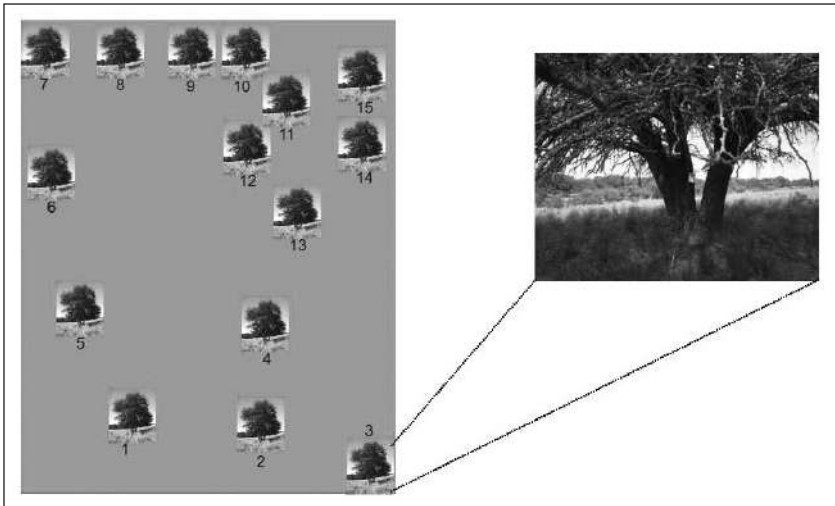
aunque tampoco es un suelo virgen ya que ha sido modificado. En la figura 6 se puede establecer un patrón de distribución de vegetación más abierto que en el caso anterior, con una estructura de tipo sabana con árboles más dispersos y con una gran cobertura de pastizal (Morici, 2002).

Figura 6. Danserograma en el ambiente de médano.



El método del vecino más cercano se realizó en el área de médanos en el sector noreste del Parque Luro. En el mismo se clausuró un rectángulo de 28,7 metros por 21,5 metros, siendo su área total de 617,05 km². La figura 7 muestra la distribución de los caldenes en el interior del rectángulo clausurado.

Figura 7. Representación del vecino más cercano en el ambiente de médano.



En principio se midieron las distancias entre 15 árboles de la misma especie (caldén) dentro del rectángulo (tabla I) con un total de muestra de catorce ejemplares. Como resultado de la aplicación de las fórmulas se obtuvo el promedio del vecino más cercano (\overline{NND}) que fue de 7,7. El resultado del \overline{NND}_i es de 3,32 y el índice de estandarización del vecino más cercano (R) fue 2,32. De la aplicación de esta técnica se concluye la presencia de un patrón de vegetación perfectamente disperso.

Tabla I. Distancia de los caldenes en la muestra

Puntos al azar	Distancia en metros
Del 1 al 2	8,08
Del 2 al 3	13,5
Del 3 al 4	20,9
Del 4 al 5	7,8
Del 5 al 6	12,6
Del 6 al 7	4,4
Del 7 al 8	3,2
Del 8 al 9	4,5
Del 9 al 10	4,7
Del 10 al 11	1,5
Del 11 al 12	8,5
Del 12 al 13	2,6
Del 13 al 14	13,3
Del 14 al 15	3,3

Conclusiones

A partir del trabajo realizado se concluye que existen dos patrones de distribución bien diferenciados en la Reserva Provincial Parque Luro. El primer patrón es un bosque abierto en el cual las especies arbóreas se distribuyen en forma dispersa en conjunto con el pastizal. El árbol más representativo es el caldén (*Prosopis caldenia*) acompañado ocasionalmente por el algarrobo (*Prosopis flexuosa*). Los caldenes se localizan a distancias variables entre 8 a 15 metros. Esta distribución florística es similar a la de una sabana que carece de un estrato arbustivo pero que cuenta con un abundante estrato herbáceo rico en gramíneas. Si bien en el interior del Parque Luro no existe vegetación prístina o virgen, en el área de médanos (noreste de la reserva), los efectos antropogénicos y de la fauna introducida han sido menores ya que el bosque conserva la mayor parte de sus características originales. Los troncos deformados y la presencia de las malezas son dos indicios de la modificación del caldenal original.

El otro patrón de distribución es el de bosque cerrado, sin claros o espacios sin vegetación, que generalmente son producto de la combinación de la deforestación, los incendios y un inadecuado manejo del ganado de cría. Este patrón se caracteriza por estar compuesto por altas densidades de caldenes jóvenes y otras especies arbóreas como el algarrobo (*Prosopis flexuosa*), el chañar (*Geoffroea decorticans*) y la sombra de toro (*Jodina rhombifolia*). También existe un importante desarrollo del estrato arbustivo compuesto por el molle (*Schinus fascicularis*), la barba de chivo (*Caesalpineia gilliesii*), el piquillín de víbora (*Lycium gilliesianum*), entre otros. En el estrato herbáceo se identifica el pasto lanudo (*Andropogon selloanus*), la cebadilla (*Bromus brevis*) y representantes de vegetación halófila como el jume (*Salicornia ambigua*) y la zampa crespada (*Atriplex undulata*).

En síntesis, el estudio de la situación de la estructura paisajística es un importante aporte sobre las características morfológicas del paisaje y al mismo tiempo sobre las condiciones y los procesos ecológicos que se están desarrollando en determinadas áreas. La configuración del paisaje involucra tres aspectos fundamentales: los patrones de distribución espacial, su evolución y la función que cumplen a lo largo del tiempo. Así, la vegetación se comporta como el elemento integrador de las condiciones del medio y es un buen indicador de los cambios biofísicos en las áreas naturales.

Bibliografía

- ALBERA, H. (2002). "Bosque de caldén en la provincia de la pampa", en Gobierno de la Provincia de Córdoba, *1ª Reunión Nacional para la Conservación de la Caldenia Argentina*. Córdoba: Agencia Córdoba D.A.C.yT. S.E.M.
- BRAUN BLANQUET, J. (1950). *Sociología vegetal: estudio de las comunidades vegetales*. Buenos Aires: Acme Agency.
- BUREL, F. y BAUDRY, J. (2002). *Ecología del paisaje: conceptos, métodos y aplicaciones*. Madrid: Mundi Prensa.
- DANSEREAU, P. (1957). *Biogeography an ecological perspective*. Nueva York: The Royal Press.
- IRASTORZA VACA, P. (2006). *Integración de la ecología del paisaje en la planificación territorial. Aplicación a la comunidad de Madrid*. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.
- LACOSTE, A. y SALANON, R. (1973). *Biogeografía*. Barcelona: Oikos-Tau.
- LERNER, P. (2004). "El Caldenar: dinámica de poblaciones de caldén y procesos de expansión de leñosas en pastizales", en Arturi, M.; Frangi J. y Goya, F. (eds). *Ecología y manejo de los bosques de Argentina*. La Pampa: Universidad Nacional de La Pampa.
- McCREW, C. y MONROE, C. (1993). *An introduction to statistical problem solving in geography*. Estados Unidos: W. C. Brown Publishers.
- MORICI, E. (2002). "Situación ambiental del ecosistema caldenal", en Gobierno de la Provincia de Córdoba, *1ª Reunión Nacional para la Conservación de la Caldenia Argentina*. Córdoba: Agencia Córdoba D.A.C.yT. S.E.M.
- Gobierno de La Pampa y Subsecretaría de Ecología. (2004). *Plan de Manejo Reserva Provincial Parque Luro*. Santa Rosa: Subsecretaría de Ecología.