

RESUMEN

Los disturbios antrópicos por la agricultura en áreas aledañas a pastizales naturales, pueden facilitar la introducción de especies exóticas, quienes debido a su mayor capacidad de invasión y crecimiento agresivo logran desplazar a especies nativas ocasionando una pérdida muy importante de diversidad vegetal en la región. El objetivo del presente trabajo, fue analizar la variación en los parámetros estructurales en una comunidad de pastizales naturales ubicada en proximidades del arroyo Chucul - al SO de la provincia de Córdoba ($32^{\circ}52'07.62''S$ y $64^{\circ}21'44.62''W$) en un lote de 6 ha no pastoreadas. En dicha área se seleccionaron 10 muestreos al azar de 0.25 m^2 cada uno, registrándose composición florística, cobertura vegetal total (CVT), cobertura vegetal por especie (CV), altura, fenología y frecuencia de aparición. Se midió Riqueza (R) y se calculó Diversidad (H); Predominio (P) y Equitatividad (E). El porcentaje de exóticas se usó como indicador de alteración en el ecosistema. 56% de las especies son perennes, de las cuales el 71,4% fueron primavero-estivales (PE). De acuerdo con nuestros resultados el 57% de las especies anuales son otoño invernales (OI). Se observa un incremento de R, H y E a partir de setiembre, hasta principios del verano donde disminuye levemente. El P fue más alto se dio en invierno y verano. La CVT aumentó a partir de setiembre hasta marzo. Los valores de diversidad florística, equitatividad y número de especies fueron significativamente superiores durante primavera y otoño. Siguiendo de este modo la tendencia encontrada en la bibliografía consultada.

Palabras Clave: Pastizal Natural, diversidad, comunidad Vegetal, equitatividad, predominio.

SUMMERY

Anthropogenic disturbances (agriculture) in areas adjacent to natural grasslands can facilitate the introduction of alien species, who due to their increased invasiveness and achieve aggressive growth displacing native species causing a major loss of plant diversity in the region. The aim of this work was to examine the variation in the structural parameters in a natural grassland community located in the stream proximities Chucul - southwest of the province of Córdoba ($32^{\circ}52'07.62''S$ and $64^{\circ}21'44.62''W$) in a set of 6 has not grazed. In this area 10 random samples of 0.25 m^2 each were selected, recorded floristic composition, the total vegetation cover (CVT), plant cover by species (CV), height, phenology and frequency of occurrence. Richness (R) was measured and Diversity (H) was calculated; Prevalence (P) and Evenness (E). The observed percentage of alien was used as an indicator of change in the ecosystem, 56 % of the species are perennials, of which 71.4 % were spring- summer (PE). According to our results 57% of the annual species are autumn winter (OI). An increase of R, H and E from September

is observed until early summer which slightly decreases. The P was highest in winter and summer. The CVT increased from September to March. The values of floristic diversity, evenness and number of species were significantly higher during spring and autumn. Thus following the trend found in the literature .

Keywords: grassland, diversity, vegetal community, richness, evenness.

INTRODUCCIÓN

Según FECIC (1998) el uso de la tierra se divide de otro modo: 49,3% de campos naturales; 22,6% con superficies forestadas; 10,5% con campos cultivados y 17,6% con tierras no utilizables (montañas, lagos, ríos, ciudades, etc).

Un 56% de la superficie total está dedicada a la ganadería extensiva (ovinos, bovinos, caprinos y camélidos), asociada a montes o pastizales naturales. El 11% se utiliza en ganadería sobre pastizales naturales e implantados y el 6% en ganadería bovina semi-extensiva. El 4% tiene un uso predominantemente agrícola y el 10% un uso mixto (ganadero-agricola). El 5% restante, otros usos.

La agricultura y la ganadería son las actividades productivas de mayor incidencia en el medio ambiente del país, dada la magnitud de áreas involucradas y los cambios generados por el avance de la frontera agropecuaria, que sustituye los ecosistemas silvestres, degrada sus suelos o los contamina con biocidas. Dentro de los ecosistemas que no han sido sustituidos, los pastizales naturales son comunidades vegetales en las que las distintas especies interactúan entre si y con el ambiente en que se encuentran. Dicha interacción genera entre otras relaciones, competencias por espacio, luz, agua y nutrientes entre las plantas que componen el pastizal, ya sean intra o interespecíficas (Pueyo *et al.*, 2003). En la provincia de Córdoba se presentan distintos tipos de pastizales, según las comunidades que los componen, desde aquellos dominados por gramíneas (pastizales serranos) a aquellos en los que coexisten especies leñosas (árboles y arbustos) con gramíneas y Dicotiledóneas herbáceas, como en los bosques y montes del norte y oeste de la provincia de Córdoba, De León (1992). El recurso “Pastizales Naturales” presenta una gran heterogeneidad; la cual surge de la combinación de los factores del ambiente: tales como clima, suelo, topografía y otros factores como presencia o ausencia de monte, especies nativas adaptadas, manejo de los animales, entre las más importantes. Existe una relación entre la productividad potencial del pastizal y sus factores ecológicos, considerando que el clima se refleja en la edafogénesis. También las condiciones topográficas generales de una región condicionan el clima de la misma. La acción conjunta de los elementos del clima, temperatura, luz y precipitación a lo largo del año son los principales determinantes del tipo de vegetación. Se considera que el conocimiento de las temperaturas y las precipitaciones medias son imprescindibles para inferir el crecimiento y desarrollo de las especies naturales (Pueyo *et al.*, 2003).

El pastizal natural fue, es y seguirá siendo, aún en el largo plazo, el componente más importante del ecosistema pastoril ya que la sustitución del mismo por cultivos forrajeros o agrícolas, en una escala importante, tiene posibilidades de éxito solo en algunas áreas agroecológicas y lleva implícita la utilización de bienes de capital y energía no renovable que comprometen la rentabilidad y la estabilidad ecológica del sistema, es decir su sostenibilidad. Dichos pastizales pertenecen a un patrimonio biológico de importancia incuestionable, el cual debe ser utilizado con técnicas de manejo que permitan sustentarla en el futuro. (Pueyo *et al.*, 2003). El potencial productivo de los ecosistemas en su condición natural

obtenido a partir de fuentes bibliográficas, es de utilidad para luego comparar con situaciones intervenidas y así, valorar el grado de similitud o deterioro del recurso suelo y/o vegetación. Esto constituye un ejercicio fundamental para comprender y evaluar la sustentabilidad de la actividad en su dimensión ecológica. Debido a la ausencia de información acerca del relevamiento de pastizales en la zona de estudio,

ANTECEDENTES

De los componentes básicos del ecosistema, la variabilidad climática anual, el tipo de suelo y el manejo del pastoreo son los factores que más inciden en la variación de la productividad predial según Rosengurtt (1943); Carámbula (1978); Castro (1979); Formoso y Allegri (1984); Olmos, Corsi y Améndola (1983); Olmos (1987ab); Olmos (1990); Olmos *et al.*, (2005). La productividad de la vegetación de los pastizales naturales es considerada de poco valor cuando es comparada con la de los cultivos, sin embargo merece destacarse que en esos ecosistemas la producción primaria está sujeta a un fuerte control físico (suelo, inundaciones, salinidad, rocas) y el reemplazo de la vegetación nativa adaptada al mismo es riesgoso tanto desde el punto de vista ecológico como económico (Mengui *et al.*, 2000).

Rosa *et al.* (2001) al comparar la estructura de dos comunidades de un pastizal natural con características similares al estudiado, observó que la cobertura vegetal presentó diferencias significativas entre comunidades, pero no en la diversidad.

Por otra parte, según Oesterheld y Sala (1990) en micro sitios con una menor biomasa de pasturas, la riqueza de especies podría incrementar debido a una disminución de la competencia y a un mayor reclutamiento de propágulos desde áreas vecinas, al aumentar la disponibilidad de sitios seguros o recursos.

En cuanto a la influencia de los factores abióticos, (Pereyra *et al.*, 2003) considera que los pastizales naturales tienen un comportamiento generalizable donde la productividad es mínima en los meses de invierno con un pico de producción en primavera seguido por otro en el otoño y el comportamiento en el verano es variable dependiendo del tipo de suelo y del régimen pluviométrico. Esta característica responde a la proporción de especies en el tapiz. Determinando que sobre suelos superficiales la proporción de suelo cubierto varía entre el 70 al 80 %, con una proporción de especies estivales de entre el 58 y el 67 %. A medida que aumenta la profundidad del suelo se encuentran gramíneas de mayor productividad (*Paspalum*, *Schizachirium* y *Poa*), encontrándose también algunas leguminosas. La cobertura del suelo es mayor a un 90 % con una presencia de especies estivales del 80 %.

HIPÓTESIS

El clima y su variabilidad determinan cambios espaciales y temporales en los componentes de la diversidad vegetal. Se espera encontrar diferencias estacionales en la diversidad y estructura de las comunidades vegetales a lo largo del tiempo.

OBJETIVOS

- Realizar una revisión bibliográfica de la diversidad vegetal presente en pastizales naturales de la región.
- Determinar la diversidad florística, equitatividad y predominio utilizando cobertura como valor de importancia.
- Relacionar diversidad obtenida de bibliografía con valores de diversidad medidos a campo, analizar las variables abióticas y su relación con la fuente de diversidad estacional.
- Proporcionar tablas descriptivas de la diversidad, como herramienta de uso para los productores agropecuarios en la toma de decisiones.

MATERIALES Y MÉTODOS

Descripción del área de estudio:

El área está ubicada al SO de la provincia de Córdoba a 5 kilómetros al este de la localidad de Coronel Baigorria, departamento Río Cuarto. (Figura 1), ($32^{\circ}52'07.62''\text{S}$ y $64^{\circ}21'44.62''\text{O}$). En un potrero de un establecimiento agropecuario con pasturas naturales de 6 ha durante 12 meses durante los años 2010 y 2011. A continuación en la figura 1 se destaca la imagen de la zona de estudio y en la figura 2 se destaca la imagen satelital del área de estudio.

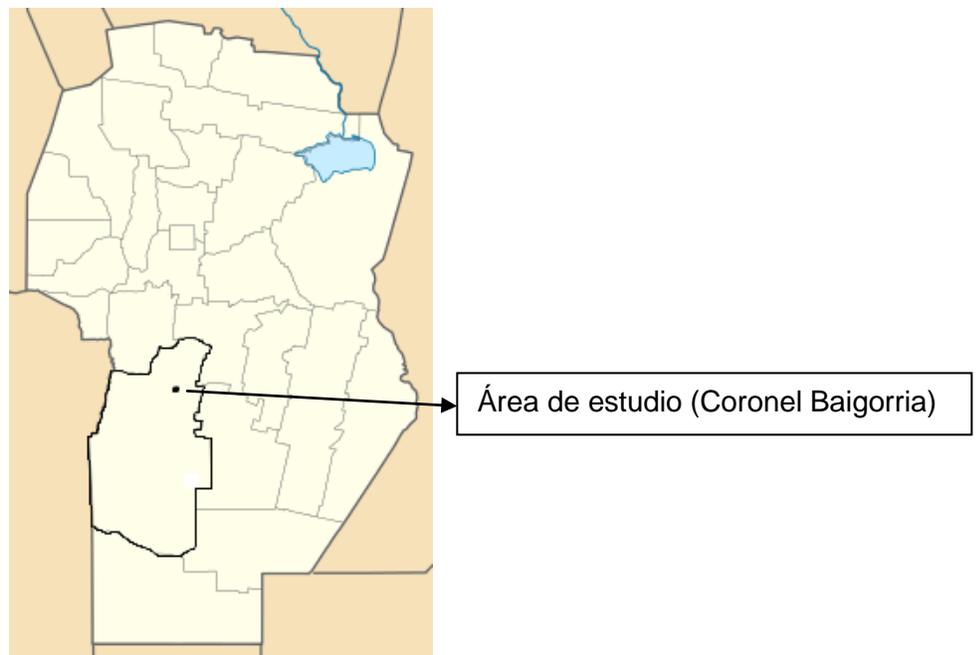


Figura 1: Imagen del área de estudio donde se hizo el ensayo realizado en la localidad de Baigorria, Provincia de Córdoba.

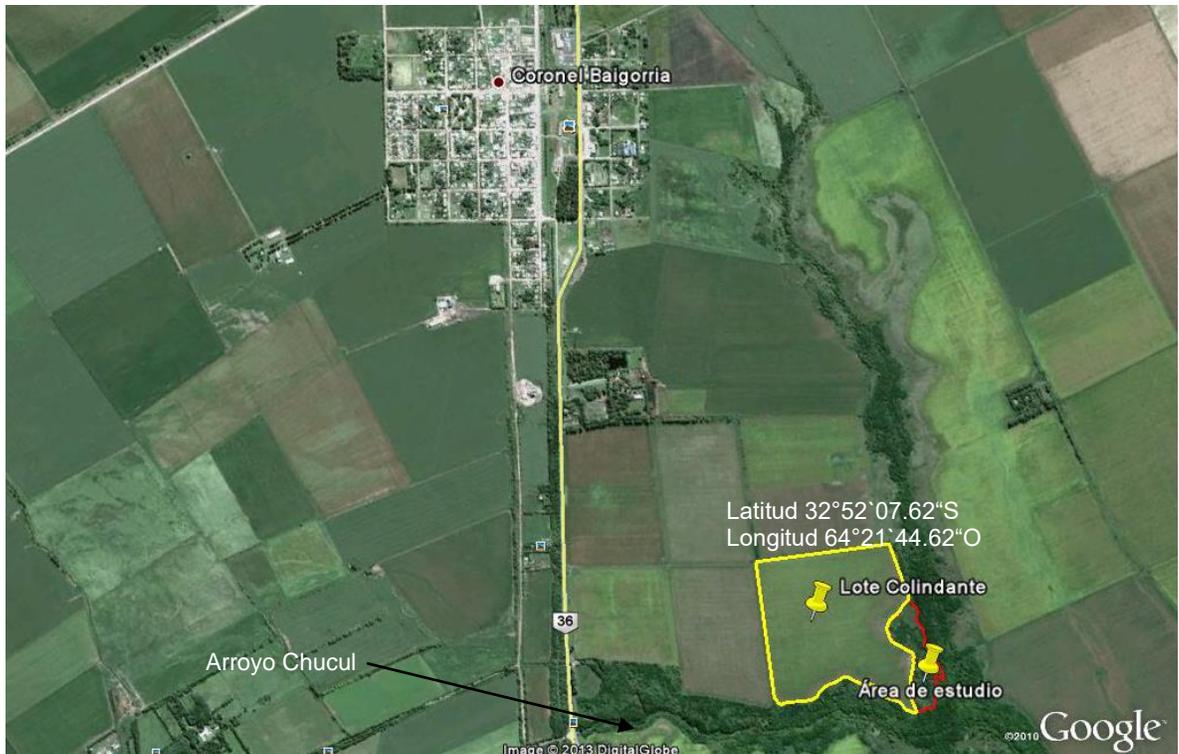


Figura 2: Imagen satelital del área del estudio. Zona aledaña al área de Coronel Baigorria

Caracterización edáfica:

El área de estudio pertenece a la serie Alpa Corral, cuyo orden de suelo es un Haplustol éntico, profundo, bien drenado, que se ha desarrollado a partir de materiales loésicos franco limoso y se vincula a relieves de loma ondulada. Para una mayor información se realizó una calicata, resultando la siguiente descripción y análisis: la capa arable Ap de 24cm de profundidad, tiene un contenido de materia orgánica moderadamente bajo, es débilmente ácido y posee agregados de moderada estabilidad. Pasa transicionalmente de Ac a un horizonte C a los 56cm, encontrándose carbonato libre en la masa del suelo a partir de los 75cm.

Ap 0-24 cm: Color en húmedo pardo grisáceo muy oscuro; textura franco limosa; estructura en bloques subangulares medios moderados; friables en húmedo; ligeramente plástico; ligeramente adhesivo; límite inferior claro suave.

Ac 24-56 cm: Color en húmedo pardo oscuro; franco limoso; estructura en bloques subangulares débiles; friable en húmedo; ligeramente plástico; ligeramente adhesivo; límite inferior gradual suave.

C 56-75 cm: Color en húmedo pardo amarillento oscuro; franco limoso; estructura masiva; friable en húmedo; ligeramente plástico; ligeramente plástico; ligeramente adhesivo; límite inferior abrupto.

Ck 75 a + cm: Color en húmedo pardo amarillento oscuro; franco limoso; estructura masiva; friable en húmedo; ligeramente plástico; ligeramente adhesivo; fuerte o violenta reacción al clorhídrico por la presencia de CO₃Ca diseminado en la masa del suelo.

Tabla 1: Síntesis de los principales datos analíticos de las características físicas, físico químicas y químicas del suelo en el área de estudio. Coronel Baigorria. Año 2010. Fuente: elaboración propia.

Horizontes	Ap	Ac	C	Ck
Profundidad de la muestra (cm)	0-24	24-56	56-75	75 a +
Materia orgánica (%)	1,9	0,5	–	–
Carbono orgánico (%)	1,1	0,5		
Nitrógeno orgánico (%)	0,18	–	–	–
pH en pasta	6,1	6,7	7,0	8,1
Conductibilidad eléctrica (mmhos/cm)	–	–	–	–
Valor T cic (meq/100g)	14,2	14,0	13,4	12,1

CIC: Capacidad de intercambio catiónico.

Caracterización climatológica:

Predominan en la región las condiciones moderadas y benignas de temperatura y humedad con una estación de crecimiento prolongada, apta para especies estivales e invernales (Pascale y Damario, 1988). No obstante estas condiciones medias la región está expuesta a la incertidumbre producida por la variabilidad anual en la ocurrencia de heladas y por la presencia de sequías de diferente frecuencia y severidad. A continuación se observan las precipitaciones medias mensuales para el período 1967-2010:

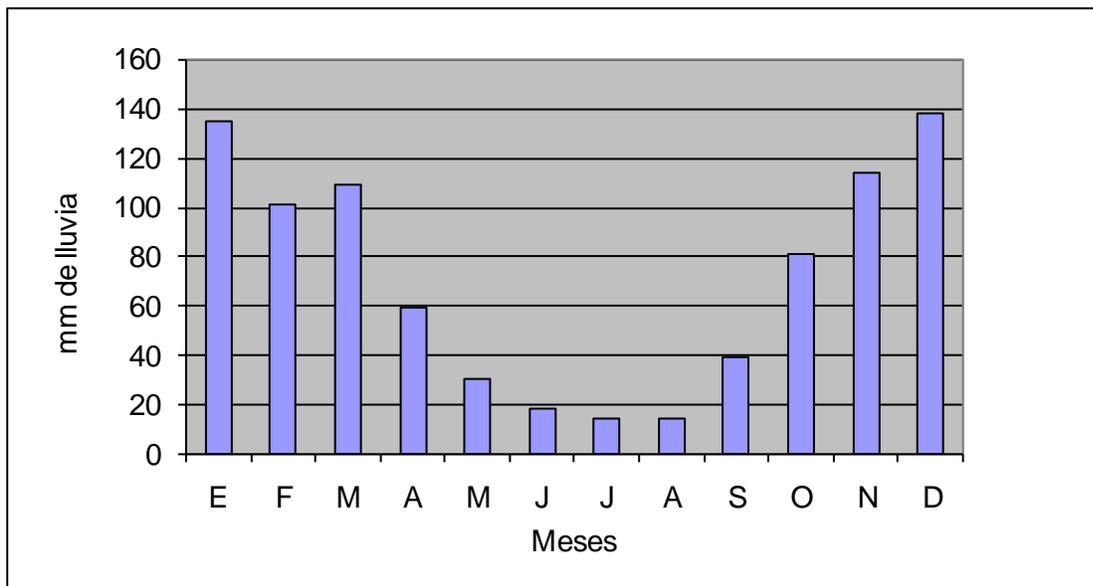


Figura 3: Precipitaciones medias mensuales. Período 1967-2010. Localidad: Coronel Baigorria. Fuente: datos provistos por el productor Ricardo Boldetti.

Como se observa en la figura 3, según el régimen de distribución de precipitaciones de tipo monzónico,

las lluvias están concentradas en un 50% en los meses de verano, el 30% en otoño, el 16% en la primavera y el resto durante el invierno, determinando una estación invernal seca, siendo el intervalo de tiempo entre noviembre y marzo las épocas de mayores lluvias, mientras que desde abril a septiembre se producen los menores registros.

Régimen térmico:

Es templado mesotermal, con valores medios anuales de 16,4 C°, registrándose una clara estacionalidad, siendo enero el mes más cálido con una media mensual de 23,5 C° y junio el mes más frío con una temperatura media mensual de 8,8 C°.

Desde fines de septiembre a mediados de abril se mantienen temperaturas del aire superiores a 15 C° que se corresponden con iguales niveles en el suelo a 10 cm de profundidad, de modo que ese período resulta apto para la germinación y desarrollo de la vegetación (Menghi *et al.*, 1998). En cuanto a valores medios mensuales, el recurso térmico es poco limitativo para el crecimiento vegetal por las heladas. Para la zona de estudio, el período libre de heladas es en promedio de 240 días (desde el 12 de setiembre hasta el 25 de mayo) con un período libre de heladas extremas de 167 días (29 de octubre al 16 de abril) (Rodríguez, 1997). Las principales adversidades climáticas son: sequías, heladas extemporáneas, pedreas y la intensidad de las precipitaciones. Se puede concluir que, desde el punto de vista térmico y pluviométrico, es un área apta para el desarrollo de la vegetación de ambientes templados y subtropicales, no presentando limitaciones para el crecimiento vegetal por bajas temperaturas durante todo el año, disponiendo de un período cálido y húmedo en el año y un dilatado período libre de heladas. No obstante, las precipitaciones y la descarga de flujos superficiales y subterráneos en interacción con el relieve ocasionan inundaciones, principalmente durante el verano y otoño, con variaciones espaciales e interanuales en la fecha de inicio.

Radiación Solar:

La energía diaria recibida del sol depende de la intensidad y de las horas de insolación (heliofanía) diaria según la latitud, las distintas épocas del año y la cantidad de días nublados. La heliofanía media anual para Río Cuarto (serie 1974 - 1994) es de 7,1 horas diarias lo que equivale a 5,5 Mcal/día.m². (Rodríguez, 1997).

Vientos:

Los registros de vientos disponibles muestran una dirección predominante NE-SO de junio a diciembre y en menor frecuencia del S - N y del SO - NE de diciembre a junio (Rodríguez, 1997). Desde el punto de vista agroclimático interesa la intensidad del viento por su efecto sobre la evapotranspiración. La

velocidad media anual es de 18-22 km/h, siendo el período de julio a noviembre el que registra las mayores intensidades con ráfagas máximas de hasta 50 km/h. (Rodríguez, 1997).

Humedad Relativa:

Esta variable indica el grado de saturación del aire y tiene incidencia directa en la evapotranspiración potencial. Según datos de la estación Río Cuarto (serie 1974 - 1993) los meses de mayor saturación atmosférica corresponden al otoño siendo los meses de menor saturación primavera e inicio del verano.

Balance Hídrico:

Desde el punto de vista estacional, la disponibilidad de agua del suelo durante los meses de inicio de los ciclos de cultivos anuales es un parámetro de fundamental importancia. Para la región, los meses claves son: marzo para los cultivos de ciclo otoño - invernal y octubre para los ciclos primavero - estival. Durante estos meses ocurre normalmente la recarga del perfil. Según el balance hídrico en marzo, el suelo se encuentra al 62 % y en octubre al 43,6% de la máxima capacidad de retención hídrica. Un año muy seco inicia con una baja recarga del perfil en marzo llegando a la primavera (octubre - noviembre) con el perfil totalmente desprovisto de agua. La sequía se acentúa si durante estos meses la precipitación también es escasa. Por consiguiente, la ocurrencia de sequía no sólo depende de la lluvia anual sino que también está vinculada a la probabilidad de lluvias durante los meses de recarga del perfil.

Pedrea:

Este es un meteoro de singular importancia en esta región. (Cantero y col. 1986) han cuantificado la intensidad de la pedrea considerando los promedios de pérdidas de cultivos según registros de la Delegación Río Cuarto del *INDEC* y de la compañía de seguros Federación Agraria Argentina Coop. Ltda. Para el área de la cuenca superior del arroyo Santa Catalina se registra una pérdida de cosecha cada 5 o 10 años.

La mayor cantidad eventos se observa en los meses de Octubre - Noviembre - Diciembre y Enero siendo muy alta en el verano factor que atenta contra el éxito de cosecha de cultivos de ciclo primavero - estival.

Caracterización de la Vegetación:

Según Cabrera (1976); Luti *et al.*, (1979); León y Anderson (1983); Bianco *et al.*, (1987) y Burkart *et al.*, (2000) el área del ensayo corresponde al “Dominio chaqueño de la provincia Fitogeográfica del Espinal” de la provincia de Córdoba. Originalmente la región estuvo cubierta por una estepa graminosa, al igual que el resto de la región fitogeográfica del espinal (Cabrera *et al.*, 1976). Actualmente se halla muy transformada por la actividad agrícola, y la vegetación nativa se presenta como islas de extensión variable, asociada a suelos que por razones edáficas y topográficas no son aptos para uso agrícola. Las formaciones

leñosas características han desaparecido casi por completo. En el estrato herbáceo predominan las gramíneas cespitosas, Perennes, cuya distribución va a responder generalmente a los distintos tipos de suelos y la topografía. En los sitios más altos son frecuentes especies del género *Chloris*, *Stipa*, *Poa* y *Schizachysium*. En las depresiones intermedias, predominan las comunidades de *Distichlis sp.* (pastos salados), *Cynodon*, *Poa*, *Muhelebergia* y *Juncus* en matas aisladas y con napas freáticas más cercana a la superficie encontramos *Cortaderia selloana*, *Typha latifolia*, *Scirpus sp.* y *Cyperus corimbosus*.

La variación gradual en el relieve desde partes altas hasta los espejos de agua condiciona la variación espacial de otros factores ecológicos como la salinidad, la profundidad de la freática, la duración y profundidad de la inundación, y el desarrollo del suelo. Este conjunto de factores interactúan constituyendo un gradiente ambiental complejo que influye sobre la presencia y abundancia de las especies de las diferentes comunidades vegetales. También en estos ambientes de pastizales sub-húmedos es una característica común la aparición de espacios con diferente biomasa y composición de especies son sometidos a cargas ganaderas moderadas o altas Pucheta *et al.* (1992); Pucheta y Cabido, (1992); Cingolani *et al.*, (2003). A continuación se observa en el mapa la distribución de la fitogeografía de la provincia de Córdoba.

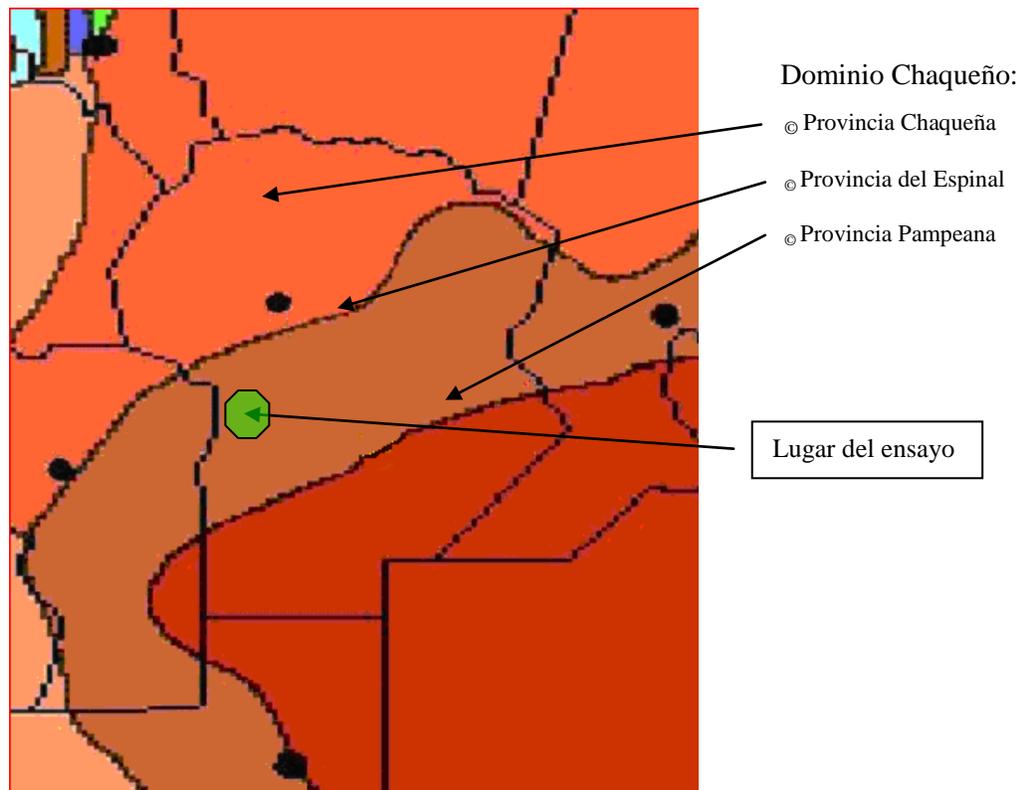


Figura 4: Mapa de Áreas Fitogeográficas de la provincia de Córdoba.

El área de estudio cuenta con tres comunidades vegetales:

1- Bosques de Algarrobo: las especies arbóreas dominantes, combinadas en distintas formas son *Prosopis nigra* (Algarrobo negro), *Prosopis alba* (algarrobo blanco), *Celtis spinosa* (tala), *Geoffroea decorticans* (chañar), *Acacia caven* (espinillo). Entre las especies arbustivas se destacan *Atamisquea emarginata* (atamisque) y otras. Diversas gramíneas de los géneros *Stipa*, *Setaria*, *Paspalum*, etc, integran la comunidad.

2- Bosques de Tala: son bosques xenófilos de poca altura y densidad variable. Predomina *Celtis tala* (tala). Esta especie ha sido muy perseguida para la obtención de leña pero como sus tocones brotan fácilmente el bosque se regenera con individuos ramificados desde la base. Otras especies arbóreas constantes son *Acacia caven* (espinillo), *Prosopis alba* (algarrobo blanco), *Jodina rombifolia* (sombra de toro), *Schinus longifolius* (incienso), *Phytolacca dioica* (ombú) y *Sambucus australis* (sauco).

Como elementos arbustivos característicos pueden citarse *Cassia corymbosa*, *Cestrum parquii*, *Coletia spinosissima* y *Acacia bonaerensis* entre otras.

3- Estrato herbáceo donde crecen varias gramíneas, como *Melica macra*, *Bromus unioloides*. Entre las dicotiledóneas herbáceas tenemos la curiosa *Blumenbachia urens* y las orquídeas *Cyclopogon elatus*. En algunos puntos se ha naturalizado la violeta europea: *Viola odorata*.

En las zonas donde los bosques de tala no han sido alterados existen áreas ocupadas por praderas con predominio de *Stipa charruana* o de *Stipa philippii*, acompañadas por otras especies del mismo género.

Diseño del muestreo:

Los valores de precipitaciones del ciclo 2010-2011 se obtuvieron de un productor de la zona y los valores de precipitaciones de la serie se obtuvieron del servicio de Agro meteorología FAV UNRC 2013. En cada fecha de muestreo se realizaron 10 muestreos al azar de 0,5 x 0,5 m: (0.25 m²), durante 12 meses registrando en cada unidad muestral:

Lista florística o composición de especies. Con apoyo de especialistas en el tema se identificó científicamente, su origen: nativa (N) o exótica (E), sus ciclos de vida (periodicidad) y según la estación de crecimiento (estacionalidad).

Clasificación según formas de vida: según (Raunkier *et al.*, 1934), es la manera en que se manifiesta la estructura de un organismo frente a las condiciones adversas del ambiente.

Frecuencia de aparición de las especies en la comunidad. Se efectuó contabilizando la aparición de la especie en el total de los muestreos, expresándolo en porcentaje. Fueron consideradas aquellas cuya frecuencia de aparición era superior o igual al 15 %.

Cobertura vegetal total (CVT) y por especie (CV), Para el análisis de los valores de cobertura observados a campo se utilizó el método de (Braun Blanquet 1979), cuya escala de centro de clases de rangos figura a continuación:

Tabla 2: Escala de rangos de valores (Braun Blanquet, 1979).

Escala	Cobertura (%)	Promedio (%)
+	<1	0,1
1	1 - 10	5
2	10 - 25	17,5
3	25 - 50	37,5
4	5 - 75	62,5
5	75 - 100	87,5

Altura de las especies:

Se midió en cada unidad de muestreo con regla, expresándolos en centímetros (cm). Se realizó el relevamiento de las alturas medias de las especies por cuadrante. Las lecturas tomadas corresponden a la altura total de cada individuo; en el caso de especies en estadios reproductivos o fructificados las alturas incluyen a la vara floral.

Fenología.

De acuerdo a una categorización en fases establecidas previamente, se asignó (V) al vegetativo verde; (R) al componente Reproductivo (en fruto o flor) y a los componentes secos (S).

Diversidad.

A partir del valor de la cobertura por especie se calculó la diversidad, (H') mediante el índice de Shannon-Wiener (Magurran et al., 1988) según la siguiente fórmula:

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$$

Donde:

- S – número de especies (la riqueza de especies)
- p_i – proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie i):
- n_i – número de individuos de la especie i
- N – número de todos los individuos de todas las especies

De esta forma, el índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (*riqueza de especies*), y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (*abundancia*).

Predominio.

El Predominio (P) se calculó según Simpson (Odum 1972):

$$P = \sum_{i=1}^S ni/N \times (ni/N)^2$$

Donde

- *S* es el número de especies
- *N* es el total de organismos presentes (o unidades cuadradas)
- *ni* es cobertura por especie

Equitatividad.

La Equitatividad (E) se midió según Pielou (1975) como:

$$E = 1 - P.$$

En donde: E (Equitatividad)

P (Predominio)

Análisis estadístico

Los resultados se presentan por fechas de muestreo y agrupados por estaciones de la siguiente manera: Otoño: marzo, abril y mayo; Invierno: junio, julio y agosto; Primavera: setiembre, octubre y noviembre; Verano: diciembre, enero y febrero. Para el análisis estadístico de las variables se utilizó un diseño completamente aleatorizado (DCA) de efectos fijos (Steel y Torrie, 1997), utilizando para ello el programa Infostat.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el presente capítulo se realizó un análisis cuantitativo para explicar los datos y extraer su función del marco teórico.

Para explicar las respuestas vegetativas en relación al ambiente analizado las precipitaciones durante el ciclo analizado (2010-2011). A continuación, en la figura 5 se presentan los desvíos de cada dato de precipitación mensual del ciclo con respecto a la media de las precipitaciones para la serie 1981-2010, Coronel Baigorria.

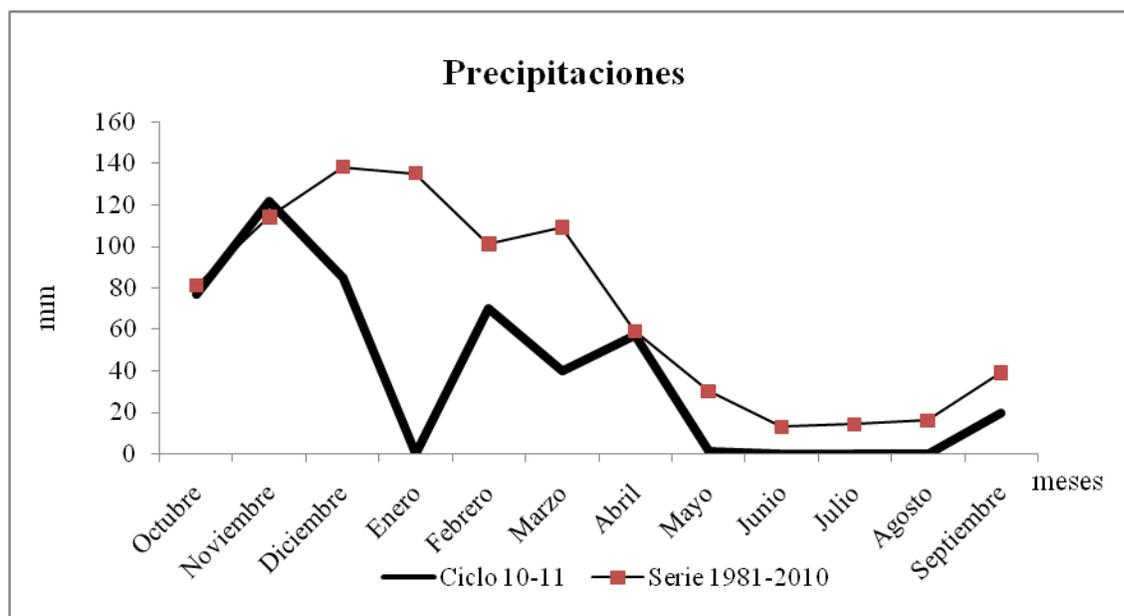


Figura 5: Variación de precipitaciones durante el ciclo de estudio, 2010 - 2011, versus Serie histórica de precipitaciones 1981-2010, Coronel Baigorria.

Como se observa en la figura, en el transcurso del ensayo la precipitación fue de 516 mm, siendo inferior a la media histórica (1981-2011: 862.43 mm) en 346.43 mm observándose que exceptuando noviembre, diciembre, febrero, marzo y abril de 2011, los restantes meses estuvieron por debajo de la media.

Composición de especies de la comunidad del pastizal.

En el pastizal natural del establecimiento, a través de los diferentes muestreos, se identificaron 37 especies distribuidas en Gramíneas y Dicotiledóneas, con ciclos de vida perenne y anual, y ciclos estacionales de crecimiento y desarrollo primavero-estival (P-E) y otoño-invernal (O-I). Valores similares a los encontrados por Menghi *et al.*, (1998a) en un área similar. Las especies censadas y sus características funcionales se presentan en la tabla 3.

Tabla 3: Composición de especies de la comunidad. P-E: primavero-estival, O-I: otoño-invernal. Exótico (E), Nativo (N)

Nombre científico	Nombre vulgar	Familia	Origen	Ciclo de vida	Estacionalidad	Forma de vida
<i>Ammis majus</i>	Falsa biznaga	Apiaceas	E	Anual	O – I	Terófito
<i>Baccharis articulata</i>	Carquejilla	Asteraceas	N	Perenne	P – E	Caméfito
<i>Baccharis salicifolia</i>	Chilca	Asteraceas	N	Perenne	P – E	Caméfito
<i>Bromus catharticus</i>	Cebadilla criolla	Poaceas	N	Bianual	O – I	Terófito
<i>Cardus acanthoides</i>	Cardo	Asteraceas	E	Anual	O – I	Terófito
<i>Chloris halophila</i>	Chloris	Poaceas	N	Perenne	P – E	Hemicriptófito
<i>Clematis montevidensis</i>	Barba de viejo	Ranunculaceas	E	Perenne	P – E	Hemicriptófito
<i>Commelina erecta</i>	Flor de santa lucia	Comelinaceas	N	Perenne	P – E	Hemicriptófito
<i>Coronopus didymus</i>	Mastuerzo	Brasicaceas	N	Anual	O – I	Terófito
<i>Cynodon dactylon</i>	Gramón	Poaceas	E	Perenne	P – E	Hemicriptófito
<i>Digitaria sanguinalis</i>	Pasto cuaresma	Poaceas	N	Anual	P – E	Terófito
<i>Eleusine indica</i>	Eleusine	Poaceas	E	Anual	P – E	Terófito
<i>Erodium cicutarium</i>	Alfilerillao	Geraniaceas	N	Anual	O – I	Terófito
<i>Euphorbia dentata</i>	Lecheron grande	Euforbiaceas	N	Anual	P – E	Terófito
<i>Euphorbia hirta</i>	Lecherón chico	Euforbiaceas	E	Anual	P – E	Terófito
<i>Glandularia peruviana</i>	Glandularia	Verbenaceas	E	Perenne	P – E	Hemicriptófito
<i>Ipomoea purpurea</i>	Bejuco	Convolvulaceas	N	Anua	P – E	Terófito
<i>Leonorus sibiricus</i>	Cola de leon	Lamiaceas	E	Anual	P – E	Terófito
<i>Lepidium bonariense</i>	Mastuerzo loco	Brasicaceas	N	Bianual	O – I	Terófito
<i>Medicago lupulina</i>	Lupulina	Leguminosas	E	Anual	O – I	Hemicriptófito
<i>Melilotus albus</i>	Trebol de olor blanco	Leguminosas	N	Anual	O – I	Terófito
<i>Oenothera indecora</i>	Oenothera	Onagraceas	E	Anual	O – I	Terófito
<i>Oxalis cordobensis</i>	Vinagrillo	Oxalidaceas	E	Perenne	O – I	Geófito
<i>Pappophorum caespitosum</i>	Pasto criollo	Poaceas	N	Perenne	P – E	Hemicriptófito
<i>Paspalum quadrifarium</i>	Paja colorada	Poaceas	N	Perenne	P – E	Hemicriptófito
<i>Paspalum vaginatum</i>	Gramilla blanca	Poaceas	N	Perenne	P – E	Hemicriptófito
<i>Plantago major</i>	Siete venas	Plantaginaceas	E	Perenne	O – I	Terófito
<i>Poa ligularis</i>	Unquillo	Poaceas	N	Perenne	O – I	Hemicriptófito
<i>Poa resinulosa</i>	Poa	Poaceas	N	Perenne	O – I	Hemicriptófito
<i>Relbunium richardianum</i>	Relbunium	Rubiaceas	N	Perenne	P – E	Hemicriptófito
<i>Rivina humilis</i>	Sangre de toro	Fitolacaceas	N	Perenne	P – E	Hemicriptófito
<i>Salpichroa origanifolia</i>	Huevito de gallo	Solanaceas	N	Perenne	P – E	Geófito
<i>Senecio pampeanus</i>	Sombra de liebre	Asteraceas	N	Anual	O – I	Terófito
<i>Sorghum halepense</i>	Sorgo de alepo	Poaceas	E	Perenne	P – E	Geófito
<i>Sporobolus indicus</i>	Esporobolo	Poaceas	N	Perenne	P – E	Hemicriptófito
<i>Stipa brachychaeta</i>	Stipa	Poaceas	N	Perenne	O – I	Hemicriptófito
<i>Taraxacum officinale</i>	Diente de león	Asteraceas	E	Perenne	O – I	Hemicriptófito

Según lo descrito en la tabla 3, se determinaron 37 especies, pertenecientes a 18 familias. Del total de las especies, 21 fueron perennes (57%) de las cuales 15 son de crecimiento primavero-estival (72%); y 6 otoño-invernal (28%). Dentro de las anuales 6 especies corresponden a primavero-estivales (43%) y 8 son otoño-invernales (57%). Además se contabilizaron 2 especies de ciclo bianual, otoño-invernal.

El 63% de las especies fueron identificadas como nativas y el 38% como exóticas, con una relación N/E, de 1,6. Si bien el porcentaje de nativas con respecto a exóticas es superior, de acuerdo a Giorgis *et al.*, (2011) el porcentaje de exóticas mayor al 15% representa la alteración de la flora nativa.

La comunidad en estudio está constituida por especies nativas entre las cuales se destacan especies perennes de crecimiento primavero-estival, mientras entre las anuales prevalecen las de ciclo otoño-invernal coincidente con lo expresado por Menghi *et al.*, (2000) y Salvucci (2009).

Frecuencia de aparición

Es un carácter que indica la cantidad de veces que una especie aparece en los muestreos. Cuando la frecuencia es alta se considera como una indicadora del ambiente, del tipo de suelo y/o de las condiciones climáticas prevalecientes.

En las figuras 6, 7, 8 y 9 se puede observar las frecuencias de las especies en las distintas estaciones.

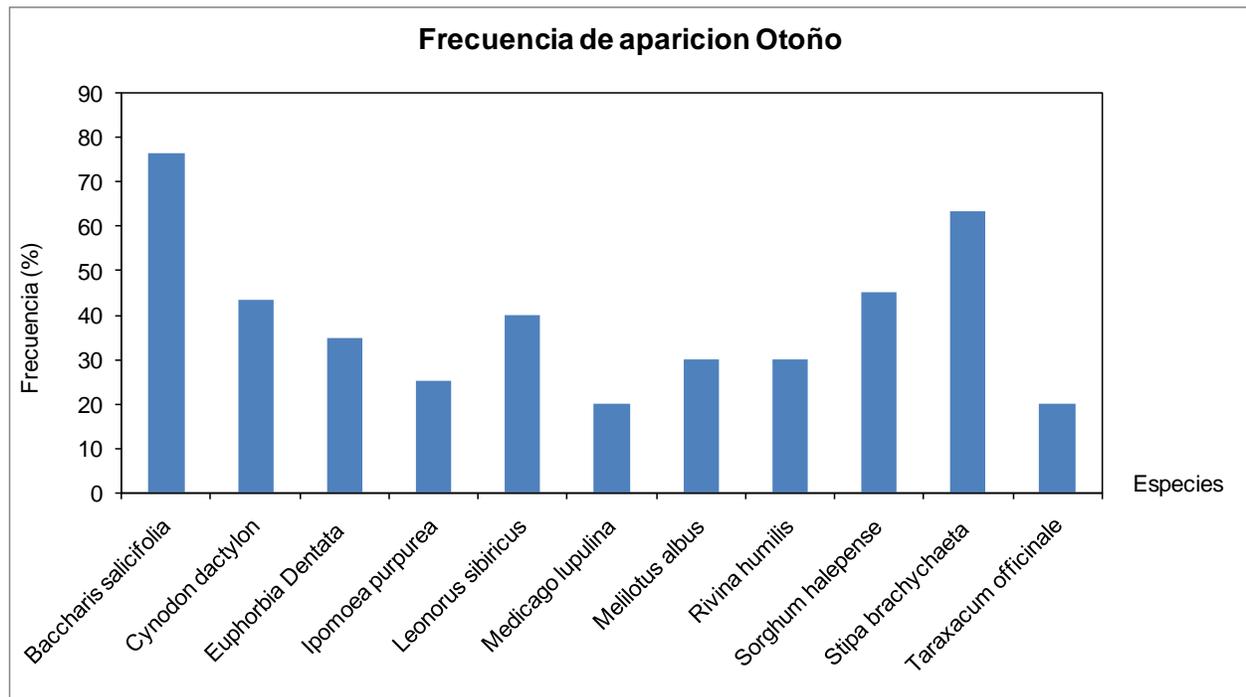


Figura 6: Frecuencia de aparición de especies en Otoño.

Como se observa en Otoño las especies nativas están representadas por *Baccharis salicifolia* (76,6%) y *Stipa brachychaeta* (63,3%). con alta frecuencia de aparición, con valores medios *Leonorus sibiricus* (40%), *Euphorbia dentata* (35%), el porcentaje más alto de frecuencia entre las exóticas correspondió a *Sorghum halepense* (45%) y *Cynodon dactylon* (43,3%), ambas malezas de suma importancia en los cultivos anuales circundantes al área de muestreo, mientras que los ejemplares censados de *Melilotus albus* (30%), pueden corresponder a la migración de semillas de lotes aledaños destinados a ganadería con pasturas sembradas.

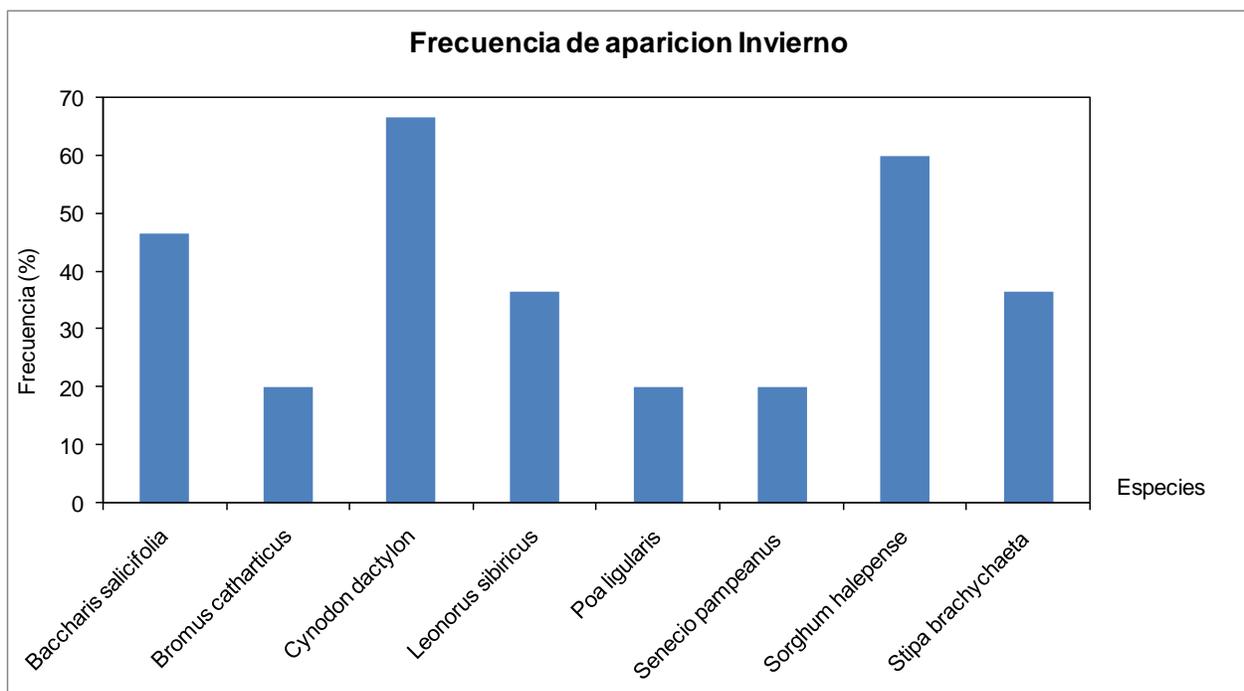


Figura 7: Frecuencia de aparición de especies en Invierno.

Según se muestra en el gráfico en Invierno las especies exóticas están representadas por las malezas: *Cynodon dactylon* (66,6%) y *Sorghum halepense* (60%); con alta frecuencia de aparición, con valores medios de especies nativas como *Baccharis salicifolia* (46,6%) y *Stipa brachychaeta* (36,6%). Como dicotiledónea exótica: *Leonorus sibiricus* (36,6%).

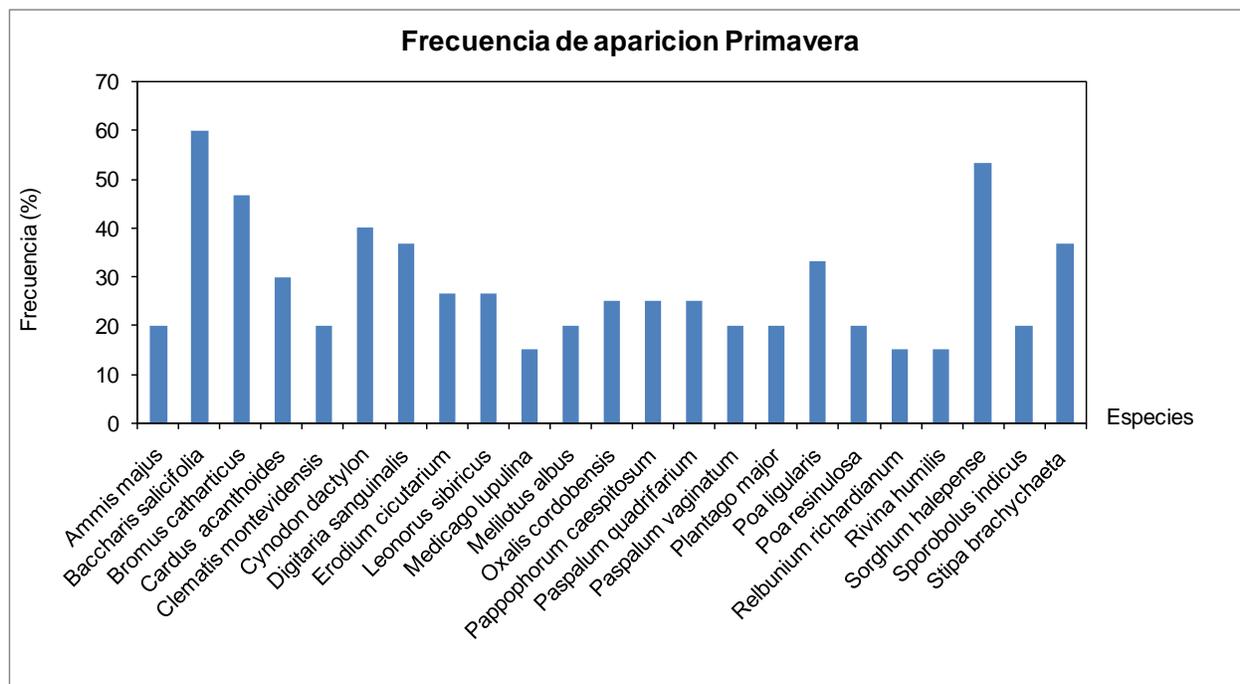


Figura 8: Frecuencia de aparición de especies en Primavera.

Según consta en la representación del gráfico en Primavera la especie nativa con alta frecuencia de aparición está representada por *Baccharis salicifolia* (60%). El porcentaje más alto de frecuencia entre las exóticas correspondió a *Sorghum halepense* (53,3%) maleza de suma importancia en los cultivos anuales circundantes al área de muestreo y con valores medios, forrajeras muy importantes, en pastizales naturales como *Bromus catharticus* (46,6%), *Cynodon dactylon* (40%), *Digitaria sanguinalis* (36,6%), *Stipa brachychaeta* (36,6%) y *Poa ligularis* (33,3%).

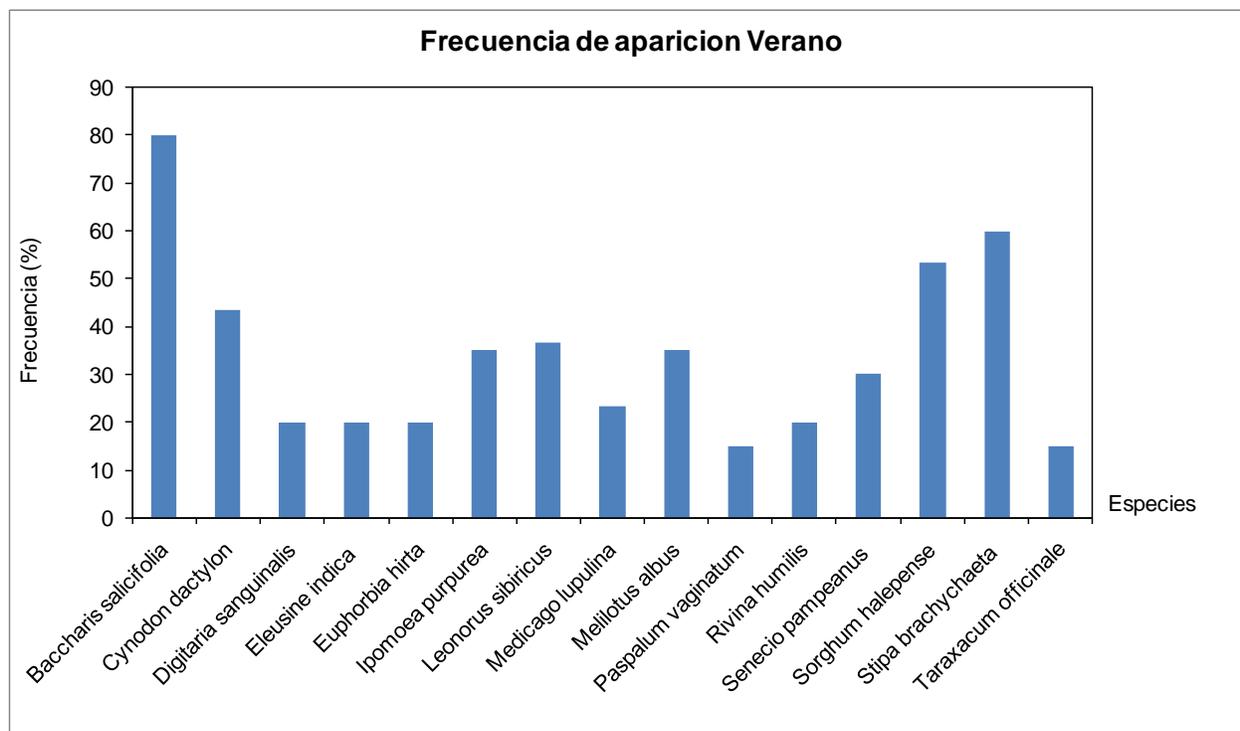


Figura 9: Frecuencia de aparición de especies en verano.

En Verano las especies nativas están representadas por *Baccharis salicifolia* (80%), *Stipa brachychaeta* (60%), con alta frecuencia de aparición, El porcentaje más alto de frecuencia entre las exóticas correspondió a *Sorghum halepense*(53,3%); con valores medios: *Cynodon dactylon* (43,3%), *Leonorus sibiricus* (36,6%), *Ipomoea purpurea* (35%), mientras que los ejemplares censados de *Melilotus albus* (35%), pueden corresponder a la migración de semillas de lotes aledaños destinados a ganadería con pasturas sembradas. Al analizar esta variable se observó que para las categorías especies nativas y exóticas la mayor frecuencia de aparición de las mismas ocurre en la estación primavera estival. Se tomó en cuenta para realizar el análisis a todas aquellas especies cuya frecuencia de aparición superase o igualase al 15 % Giorgis *et al.*, (2011).

Formas biológicas:

El análisis de los tipos biológicos predominantes permite establecer la influencia que el medio puede ejercer sobre las plantas, favoreciendo o eliminando ciertas formas biológicas. La forma de vida o forma biológica de cada especie está relacionada con los requerimientos del hábitat en donde se encuentran, en función de la estrategia de supervivencia de la especie.

A los efectos del análisis se adoptó la clasificación de Raunkier (1934) quien las diferencia en las siguientes categorías:

Terófitas:

Se incluye en esta categoría a todas las especies que completan su ciclo en un año. Ejemplo: *Eleusine indica*.

Geófitas:

La parte aérea desaparece durante la estación desfavorable. Las yemas de renuevo se encuentran localizadas en órganos subterráneos, que son los encargados de renovar la parte superior durante la época propicia.

Dentro de esta categoría se incluyen las plantas rizomatosas y aquellas que poseen raíces gemíferas. Las especies que cuentan con estos órganos subterráneos tienen alto grado de sociabilidad, debido que al emitir nuevos vástagos tienden a formar grupos más o menos compactos.

Poseen rizomas las especies que se detallan a continuación: *Cynodon dactylon*; *Distichlis spicata*; *Paspalum vaginatum*; *Salicornia ambigua*; *Hydrocotyle bonariensis*; *Ambrosia tenuifolia*; *Bacharis pingraea*.

Hemicriptófitas:

Las yemas de renuevo se encuentran localizadas aproximadamente a nivel del suelo y se dividen en:

Rastreras:

Poseen tallos que se extienden por la superficie del suelo, arraigando en el mismo. Podemos citar aquí, entre otras: *Dichondra repens*.

También tiene tallos estoloníferos *Paspalum vaginatum* y *Cynodon dactylon*, que ya han sido consideradas como especies rizomatosas.

Cespitosas:

Plantas de aspecto gramíniforme, con raíces fasciculadas.

Constituye el grupo más numeroso conjuntamente con las anuales. Incluye principalmente gramíneas y en menor escala Ciperáceas y Juncáceas, como ser: *Hordeum stenostachys*; *Polypogon elongatus*; *Setaria geniculata*; *Sporobolus pyramidatus*; *Juncos acutus*.

Paquirizas:

Latifoliadas, con tallos vegetativos y raíces gruesas y pivotantes, con yemas de renuevo en la parte superior de la misma, como ser: *Sesuvium portulacastrum*; *Spergularia salina*; *Helitropium curassavicum*.

Caméfitas:

Latifoliadas, cuya parte aérea se encuentra durante la estación invernal. Las yemas de renuevo se encuentran ubicadas en la parte inferior de los tallos, generalmente a menos de 25 cm del suelo. se halla incluida entre otras *Senecio pampeano*.

En el caso de tratarse de especies con dos formas biológicas (*Cynodon dactylon*, *Paspalum vaginatum*) se han considerado únicamente los órganos subterráneos.

En la tabla 4 se observan los porcentajes de las especies predominantes en el pastizal natural según la clasificación de Ranquier.

Tabla 4: Espectro biológico (%) de las especies que conforman el pastizal natural.

Forma de vida	Otoño	Invierno	Primavera	verano
Hemicriptófita	46,6%	40,9%	51,6%	34,1%
Geófita	10%	13,6%	10%	12,1%
Terófita	33,3%	22,7%	35%	46,3%
Caméfitas	10%	22,7%	3,3%	7,3%

De acuerdo con la tabla 4 se observa que el mayor porcentaje durante todo el período de muestreo correspondió a hemicriptófitas (*Cynodon dactylon* y *Stipa brachychaeta*), mientras que las terófitas solo se destacan en verano (Salvucci 2009) y (Valicenti *et al.*, 2010). Esta tendencia de frecuencia de aparición a favor de las hemicriptófitas a lo largo del estudio se explica porque en esta categoría se encuentran gramíneas cespitadas perennes mientras que las terófitas corresponden a especies anuales que se reproducen por semilla (Mengühi *et al.*, 1998 a).

Alturas

Cangiano y Galli (1999) citan la importancia del análisis de altura entre los distintos atributos que definen a la estructura de un pastizal, “la altura juega un rol importante en la relación existente entre la morfología de las plantas y la estructura del canopeo”.

Tabla 5: Altura media de las especies más frecuentes del pastizal según la estación del año. Ciclo 2010-2011. Coronel Baigorria.

Estaciones	Otoño		Invierno			Primavera			Verano			
	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F
<i>Baccharis salicifolia</i>	25,71	31,11	35	20	25	15	0	30	19,2	21,5	25,56	35,3
<i>Bromus catharticus</i>	0	0	0	0	0	30	24	14,6	20	20	0	0
<i>Cardus acanthoides</i>	0	0	20	0	0	0	20	20	12,5	17,5	15	0
<i>Cynodon dactylon</i>	12,5	16	16,25	21,43	20,71	13	15	16	12	20	17,5	13,75
<i>Leonorus sibiricus</i>	42,5	33,33	12,5	26,67	20	17	16	12	27	20	26,25	12,5
<i>Medicago lupulina</i>	27,5	31,25	25	0	0	0	0	23	45	35	20	25
<i>Poa ligularis</i>	25	0	0	35	0	0	11,25	26	15,5	0	0	25
<i>Stipa brachychaeta</i>	35,83	29	46	22	22	19	16,25	11,5	26,67	0	0	35
<i>Senecio pampeanus</i>	0	0	0	0	0	27,5	0	17	35	21,25	17,5	0
<i>Sorghum halepense</i>	0	45	50	30	25	20	17,5	26	39	31,67	42,5	45,71
<i>Taraxacum officinale</i>	25	0	0	10	0	0	0	12	0	0	15	25
Promedio mensual	27,72	30,95	29,25	23,59	22,54	20,21	17,14	18,92	25,19	23,36	22,41	27,16

Según la tabla 5 se observó una altura promedio del pastizal de 23,18 cm, oscilando entre un máximo de 30.95 cm y un mínimo de 17,14 cm; mayor altura en el otoño. *Sorghum halepense* presentó valores de altura superiores a la

media para todas las estaciones. Esto se debe a las características propias de dicha especie y a que los recursos disponibles permiten expresar el potencial de la especie (figura 10).

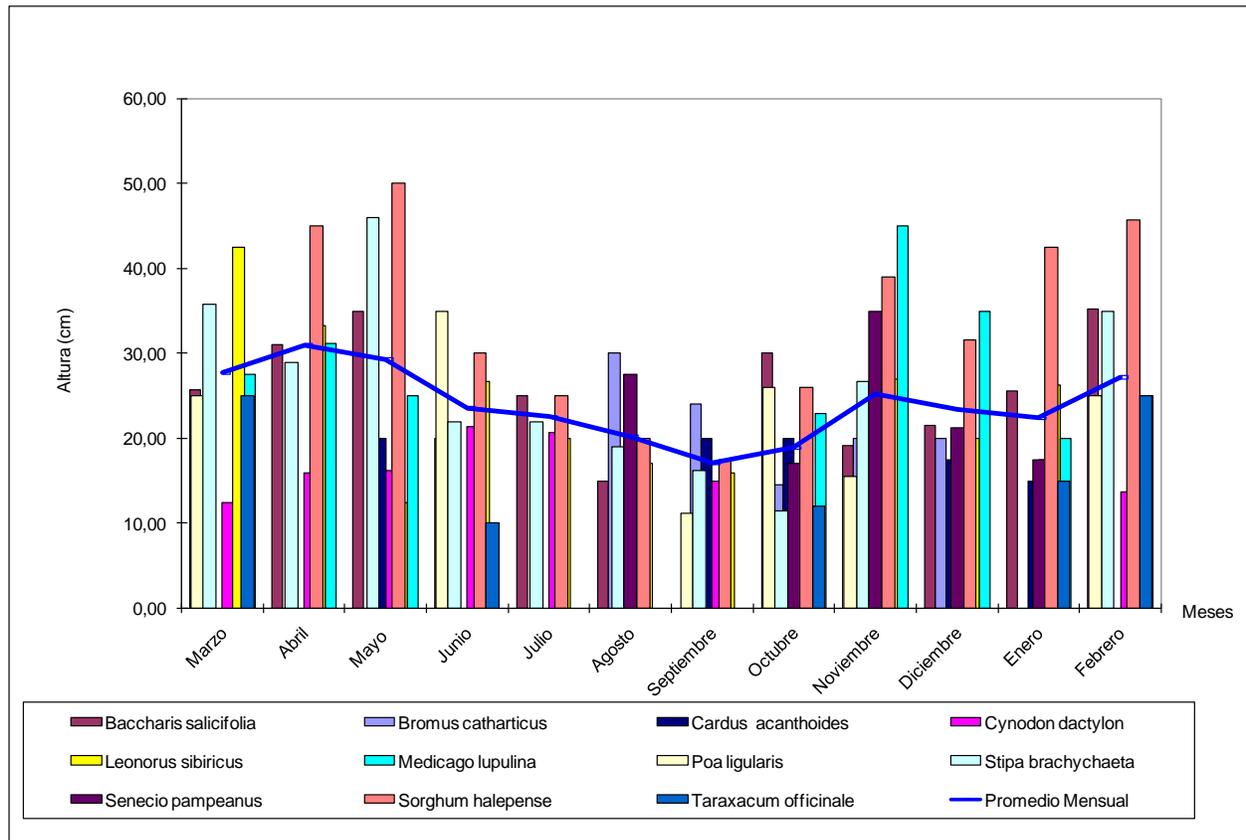


Figura 10: Altura media de las especies más frecuentes del pastizal según la estación del año. Ciclo 2010-2011. Coronel Baigorria.

Cobertura Vegetal

Teniendo en cuenta que la cobertura es la proyección de la sombra de la biomasa en pie de cada especie sobre la unidad maestra; se tomó dicho dato para cada especie y la cobertura vegetal total. Los resultados se muestran en la tabla 6.

Tabla 6: variación estacional media de la cobertura de las especies del pastizal.

Nombre científico	Nombre vulgar	Otoño	Invierno	Primavera	Verano
<i>Ammis majus</i>	Falsa biznaga			1,37	1,75
<i>Baccharis articulata</i>	Carquejilla		1,75		
<i>Baccharis salicifolia</i>	Chilca	8,6	5,25	15,75	8,41
<i>Bromus catharticus</i>	Cebadilla criolla		3,5	9,75	1,75
<i>Cardus acanthoides</i>	Cardo	1,5		5,25	0,75
<i>Chloris halophila</i>	Chloris			0,5	
<i>Clematis montevidensis</i>	Barba de viejo	0,5		1,25	
<i>Commelina erecta</i>	Flor de santa lucia	0,5			
<i>Coronopus didymus</i>	Mastuerzo				0,5
<i>Cynodon dactylon</i>	Gramón	14,26	27,86	12,87	17,87
<i>Digitaria sanguinalis</i>	Pasto cuaresma			4,2	1
<i>Erodium cicutarium</i>	Alfilerillao			5,75	
<i>Euphorbia Dentata</i>	Lecheron grande				1,62
<i>Euphorbia hirta</i>	Lecherón chico	4			4,75
<i>Glandularia peruviana</i>	Glandularia	0,5		0,5	13
<i>Ipomoea purpurea</i>	Bejuco	4,12			4,62
<i>Leonorus sibiricus</i>	cola de leon	3,66	2,25	3,41	3,12
<i>Lepidium bonariense</i>	Mastuerzo loco			0,5	
<i>Medicago lupulina</i>	Lupulina	4,75		1	2
<i>Melilotus albus</i>	Trebol de olor blanco	1		2	4
<i>Oenothera indecora</i>	Oenothera			4	
<i>Oxalis cordobensis</i>	Vinagrillo			4,38	0,5
<i>Pappophorum caespitosum</i>	Pasto criollo			5,37	
<i>Paspalum quadrifarium</i>	Paja colorada			4	
<i>Paspalum vaginatum</i>	Gramilla blanca			3,25	7,12
<i>Plantago major</i>	Siete venas			1	1,75
<i>Poa ligularis</i>	Unquillo	6,25	12,5	6,62	6,25
<i>Poa resinulosa</i>	Poa			2,5	
<i>Relbunium richardianum</i>	Relbunium			1,62	
<i>Rivina humilis</i>	Sangre de toro	1,5		1	1
<i>Salpichroa organifolia</i>	huevo de gallo	0,5		1	
<i>Senecio pampeanus</i>	Sombra de liebre		1	0,75	1,5
<i>Sorghum halepense</i>	Sorgo de alepo	3,16	3,9	14,15	5
<i>Sporobolus indicus</i>	Esporobolo		1,75	1,62	0,5
<i>Stipa brachychaeta</i>	Stipa	20,93	8,6	5,75	12,75
<i>Taraxacum officinale</i>	Diente de león	1	0,5	1,75	1
cv		76,73	68,86	122,86	89,76

Según lo descripto en la tabla 6 se observa que durante todo el año la comunidad posee valores de cobertura que superan el 69% y llegan a valores máximos de 122,86% durante la primavera (sin presentar diferencia significativa), en donde se observa una importante superposición en el área de cobertura de distintas especies en la comunidad. Esta tendencia es similar a la encontrada por Rosa *et al* 2001. *Cynodon sp.* es una especie que mantiene a lo largo del año un valor de cobertura relativamente constante, entre 12,87 y 27,86% mientras que el resto de las especies presentan en general picos estacionales. *Stipa* tiene en general alta cobertura durante todo el año.

Estados fenológicos - Respuestas fenológicas

Según las respuestas fenológicas que cada grupo de especies tiene, en función de su estacionalidad, a las condiciones ambientales del área de muestreo se elaboró el cuadro 8 con su correspondiente descripción:

Entre las especies que superan el 15 % de frecuencia de aparición podemos destacar con estadío vegetativo durante la mayor parte de los meses a *Baccharis sp*, *Cynodon sp* y *Sorghum sp* que inician su floración en febrero fructifican entre marzo y abril quedando con follaje seco los meses de junio, julio y agosto, mientras que *Stipa* presenta rebrote, aparición de nuevos macollos desde marzo hasta setiembre iniciando su estadio reproductivo en octubre con senescencia a finales de noviembre hasta mitad de marzo del año siguiente.

Referencias:

Tabla 7: Dinámica fenológica de las especies más relevantes del pastizal.

Verde Reproductivo Seco

Nombre Científico	Otoño			Invierno			Primavera			Verano		
	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero
<i>Baccharis salicifolia</i>	Repro	Repro	Repro	Seco	Seco	Seco	Seco	Seco	Seco	Seco	Seco	Seco
<i>Cynodon dactylon</i>	Repro	Repro	Repro	Repro	Repro	Repro	Repro	Repro	Repro	Repro	Repro	Repro
<i>Sorghum halepense</i>	Repro	Repro	Repro	Repro	Repro	Repro	Repro	Repro	Repro	Repro	Repro	Repro
<i>Stipa brachychaeta</i>	Seco	Repro	Repro	Repro	Repro	Repro	Repro	Repro	Repro	Repro	Repro	Repro

En la tabla 7 se puede apreciar para una misma fecha de muestreo la variación en el tiempo del estado fenológico de las especies en relación a su ciclo de crecimiento y condiciones ambientales preponderantes. León y Oesterheld (1982), en sus estudios estructurales y funcionales de la Depresión del Salado valorizan la importancia del conocimiento fenológico, fundamentalmente de las especies que revisten una importancia especial por su valor forrajero, forestal, maleza invasora o tóxica para el ganado, reafirmando que para el manejo de la vegetación como recurso se requieren en forma indispensable estos conocimientos.

En crecimiento vegetativo, para un manejo que favorezca el rebrote de una especie, deberían hacerse cortes antes de la floración. En cambio, si se pretende beneficiar el desarrollo de las partes reproductivas se suspendería el pastoreo o los posibles cortes de forraje en la estación en que florecen y fructifican dichas especies. En el caso de encontrar especies perjudiciales, ej: sorgo de alepo que requiere control se debería ejercer sobre las mismas una remoción constante de biomasa preferentemente prereproductiva por pastoreo por cortes. El sorgo de alepo está asociado a áreas de cultivo y una de las maneras de disminuir sus reservas y disminuir el número de nuevas plantas es hacer los cortes en momentos que inicia el ciclo de floración y eso va a impedir que forme semillas y el nacimiento de nuevas plantas por semilla.

Diversidad

La diversidad aplicada implica tanto la variedad de elementos distintos, es decir riqueza, como la abundancia de cada uno (Odum 1972). Ambos valores se utilizan para calcular índices que dan idea más completa de la diversidad existente. La diversidad es más alta cuando hay más especies y también cuando el reparto de individuos entre ellas es más equitativo; lo contrario a esto implica que hay una especie muy abundante que domina, y por lo tanto la diversidad es menor (Odum 1972). Al mismo tiempo, en cualquier punto a lo largo del gradiente, hay 3 tipos de diversidad: la diversidad alfa comprende la diversidad local, de cada sitio: la diversidad beta comprende la diversidad que existe en un sitio con determinadas características en relación a otro sitio parecido que se ubique en la región, es más global (Odum 1972).

En la tabla 8 se observan los valores medios de diversidad, Predominio, Equitatividad y Numero de especies en las diferentes estaciones. La diversidad de la comunidad analizada en este trabajo es en general alta, entre 0,64 y 1,11 demostrándose que el pastizal está compuesto por un número significativo de especies, valores similares fueron encontrados por Menghi *et al.*, (1998a) en un pastizal con características similares.

Tabla 8: Valores medios de Diversidad, Predominio, Equitatividad y número de especies en las diferentes estaciones. Ciclo 2010-2011. Localidad de Coronal Baigorria.

Estaciones del año	Otoño	Invierno	Primavera	verano
Diversidad	0,93ab	0,64b	1,10a	0,80ab
Predominio	0,16ab	0,32a	0,10b	0,22ab
Equitatividad	0,84ab	0,68b	0,90a	0,78ab
Numero especies	14	7	20	10

De acuerdo a lo observado en la tabla 8 el número de especies difiere de acuerdo a la estación del año, siendo mínima en invierno y máximo en primavera. La equitatividad es significativamente superior en primavera ($p < 0.05$) e inferior en invierno; por su parte el predominio se mantiene en valores relativamente bajos siendo significativamente superior en invierno ($p < 0.05$) y la diversidad es significativamente superior en primavera ($p < 0.05$) indicando que en esta época del año el pastizal está compuesto por el mayor número de especies. Dado que hay mayor número de especies en primavera la mayor diversidad está dada por la riqueza y no tanto por la abundancia relativa, lo cual produce un incremento en la H según se observa en la figura 11. La diversidad fue mayor en primavera y otoño, debido probablemente, a la ausencia de temperaturas extremas y condiciones hídricas favorables, siguiendo la tendencia observada en Menghi *et al* 1998^a; Rosa *et al* 2006; Menghi 2000.

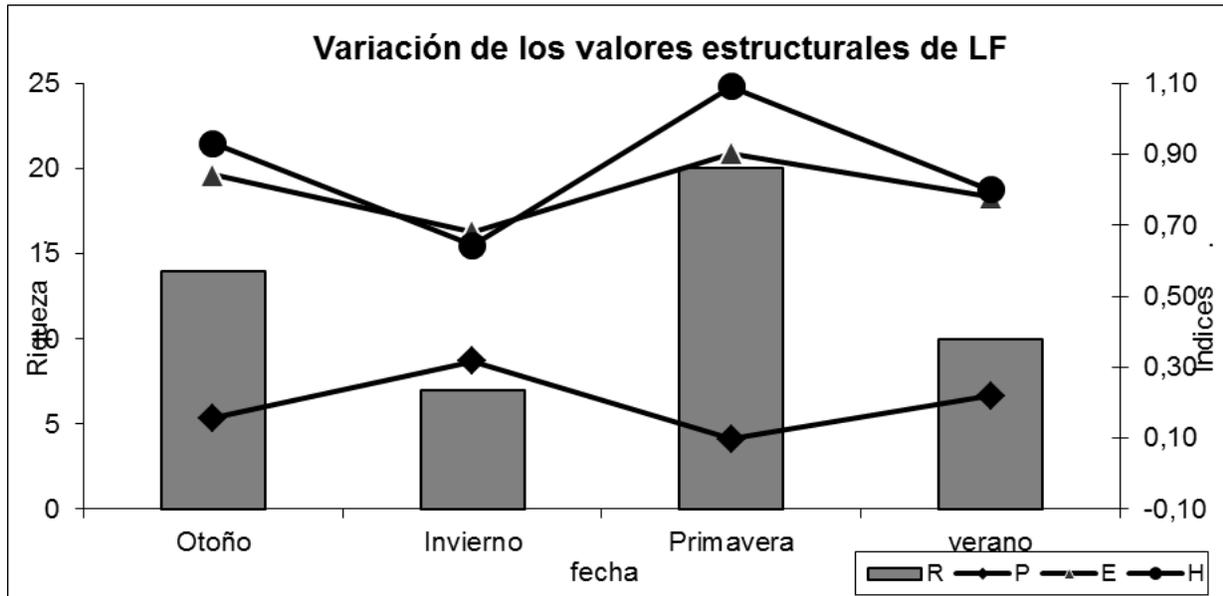


Figura 11: Variación estacional de los índices de Diversidad, Predominio, Equitatividad y Riqueza. Ciclo 2010-2011. Localidad Coronel Baigorria.

Según la figura 11 se observa una variación estacional a lo largo del ciclo, de los índices de Diversidad, predominio y Equitatividad.

(Ares, 1974) considera que cuando una forma de crecimiento cambia de forma cóncava a convexa en el índice de Equitatividad, revela que aunque no se hayan producido reordenamientos en los rangos de importancia de las especies; aquellas que eran más abundantes, continúan siéndolo aunque cambien las relaciones de proporción con respecto al resto de las especies. En esta figura se observa lo contrario, la caracterización del P y la H está asociado a la riqueza de especies. Pudiendo atribuirse esta diferencia a la cercanía de lotes en producción agrícola que aportan semillas de especies exóticas de colonización y crecimiento agresivo excluyendo a muchas especies nativas.

CONCLUSIONES

.La invasión por especies exóticas es uno de los problemas ambientales más importantes a nivel global. En el presente trabajo se encontró que el 38% de las especies censadas fueron exóticas, en su mayoría de origen euroasiático siendo un valor significativamente alto con respecto a los encontrados en fuentes bibliográficas.

.La diversidad fue equivalente a lo encontrado en valores de pastizales naturales en similares condiciones ecológicas.

.La forma de vida más frecuentes fue la de las hemicriptófitas, relacionado al ciclo de vida de las especies perennes.

.Con respecto al estudio de las etapas fenológicas, en el crecimiento vegetativo para un manejo que favorezca el rebrote de una especie, debería hacerse cortes antes de la floración. En cambio, si se pretende beneficiar el desarrollo de las partes reproductivas se suspendería el pastoreo o los posibles cortes de forraje en la estación en que florecen y fructifican dichas especies. En el caso de encontrar especies perjudiciales, ej: sorgo de alepo, que requiere control se debería ejercer sobre las mismas una remoción constante de biomasa preferentemente prereproductiva por pastoreo o por cortes.

BIBLIOGRAFÍA

- ARES, J.O. 1974. *Un modelo simple de algunas relaciones entre las especies de una pastura natural sometida a distintos manejos*. Ecología. Asociación Argentina de Ecología II. pp. 35-45.
- BIANCO D; T. KRAUS; D. L. ANDERSON y J.J. CANTERO. 1987. *Formaciones vegetales del suroeste de la provincia de Córdoba*. (República Argentina) Rev. U.N.R.C. 7(1): pp.5-66.
- BRAUN-BLANQUET, J. 1979. *Fitosociología*. Ed. Blume. España. 820pp
- BURKART, R.; BÁRBARO N.O.; SÁNCHEZ R.O. & GÓMEZ D.A. (2000). *Eco-regiones de la Argentina*. Administración de Parques Nacionales. Presidencia de la Nación. Secretaría de recursos naturales y desarrollo sustentable. PRODIA. pp. 42.
- CABRERA, A. 1976 *Regiones Fitogeográficas Argentinas*. Edit. ACME. 2da Edición pp. 85.
- CANGIANO, C.A. y J.R GALLI. 1999. *Consumo y comportamiento ingestivo de bovinos en pastoreo*. Programa de computación para la estimación del consumo de bovinos en pastoreo. INTA, E.E.A Balcarce, Buenos Aires, Argentina. pp: 145.
- CANTERO, J; CISNEROS, J; GONZALEZ, J; NUÑEZ, C; PRETYNA, L. Y C. CHOLAKY (1996) *Ordenamiento y manejo integrado de los recursos naturales suelos, aguas y vegetación en la Sierra de Comechingones, Córdoba*. Informe del estado de avance programa de investigación de la SECYT. UNRC. Argentina.
- CARÁMBULA, M (1978) *Avances en pasturas IV CIAAB-MAP*.
- CASTRO, E (1979) *Producción de pasturas en suelos arenosos*. Jornada Ganadera. Est. Experimental del Norte. CIAAB-MAP
- CINGOLANI, A; M. CABIDO; D. RENISON y V. SOLIS NEFFA. 2003. *Combined effects of environment and grazing on vegetation structure in Argentine granite grasslands*. J. Veg. Sc., 14: pp. 223-232.
- DAMARIO, E y A.J. PASCALE. 1988. *Características agroclimáticas de la región pampeana argentina*. Rev. Facultad de Agronomía 9 (1-2): 41-54. Universidad de Buenos Aires.
- DE LEÓN, M. 1992 *El manejo de los pastizales naturales*. Parte 1. En revista sociedad Rural de Córdoba. Año 1 N°2 pp. 32-34
- FORMOSO, F.A Y M.A. ALLEGRI (1984). *Producción de pasturas*. In 1ra. Jornada Agrícola-Ganadera de Caraguatá. Est. Experimental del Norte. CIAAB- MAP.
- GIORGIS, M.A; A.M. CINGOLANI, F. CHIARINI, J. CHIAPPELLA, G. BARBOZA, L.A. ESPINAR, R. MORENO, D.E. GURVICH, P. A. TECCO, R. SUBILS y M. CABIDO. 2011 *Composición florística del Bosque Chaqueño Serrano de la provincia de Córdoba, Argentina*. Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV). CONICET-Universidad Nacional de Córdoba. Tomo 36 (1): 9-43. 2011

- FECIC. 1998. *El deterioro del ambiente en la Argentina (suelo, agua, vegetación, fauna)*, 497 pág. Bs. As.
- LEON, R. J. C. y D. L. ANDERSON, 1983. *El límite occidental del Pastizal pampeano*. Tuexenia 3: pp.67-83.
- LEON, R. J. y C. M. OESTERHELD, 1982. *Envejecimiento de pasturas implantadas en el norte de la Depresión del Salado*. Un enfoque sucesional. Revista de la Facultad de Agronomía UBA (3): pp. 41-49.
- LUTI, R., M.A. BERTRÁN DE SOLÍS, M.F. GALERA, N. MULLER DE FERREIRA, M. BERZAL, M. NORES, M.A. HERRERA y J.C. BARRERA, 1979. *Vegetación en Geografía Física de la Provincia de Córdoba*. Vázquez, Miatello y Roque (eds.) Boldt, Córdoba.
- MAGURRAN, A. E. 1988. *Ecological Diversity and Its Measurement*. Chapman and Hall, London (Reino Unido). pp. 179.
- MENGHI, M; N. MONTANI; N. MONACO, M. J. ROSA y M. HERRERA. 1998.a. *Diversidad y producción primaria en un pastizal inundable no pastoreado en la estepa pampeana (Argentina Central)*. Revista Pastos. XXVIII (1). pp. 51-67.
- MENGHI, M. 2000. Reserva Natural de Fauna “Laguna La Felipa. Un encuentro con el paisaje autóctono, sus ecosistemas y comunidades vegetales”. UNRC. Río Cuarto (Argentina). pp. 63-78.
- MENGHI, M; R. SEILER; N. MONTANI, N. MÓNACO Y M. J. ROSA. 2000. *Variación anual e interanual de la producción de un pastizal inundable en la estepa pampeana (Argentina central), relación con la precipitación y la temperatura*. Revista Pastos. XXX (1), pp. 227-240.
- ODUM, P. E. 1972. *Ecología*. Nueva Editorial Interamericana, México. pp. 639
- OESTERHELD, M. y O.E. SALAS. 1990. *Effects of grazing on seedling establishment: The role of seed and safesite availability*.
- OLMOS, M; W CORSI Y L AMÉNDOLA. 1983. *Registros climáticos. Relación con el rendimiento de los cultivos*. In: Reunión técnica regional de cultivos. E. Experimental del norte. CIAAB- MAP.
- OLMOS F. 1987^a. *La productividad de pasturas en relación a los principales parámetros del clima*. En efectos climáticos sobre la productividad de pasturas en la región noreste. INTA Tacuarembó. Boletín divulgación No 64. pp 1-12.
- OLMOS F. 1987^b. *Efecto del estrés hídrico estival en la composición botánica de pasturas convencionales*. In Efectos climáticos sobre la productividad de pasturas en la región noreste. INTA Tacuarembó. Boletín divulgación No 64. pp 1-12.
- OLMOS F. 1990. *Productividad primaria en 10 comunidades naturales de la región del noreste*. En 2do Seminario Campo Natural. Ed Hemisferio sur. Tacuarembó.
- OLMOS, F; M. SOSA, Y J FRANCO. 2005. *Impacto de las prácticas de manejo en la productividad y diversidad de pasturas naturales*. In: Seminario de actualización técnica en manejo de campo natural. INTA. Seie Técnica No 151. Pp. 93-103.

- PEREYRA MACHIN, M. 2003. *Pasturas naturales: algunas consideraciones a tener en cuenta*. Instituto Plan Agropecuario, Uruguay.
http://www.produccionanimal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pasturas%20naturales/19-pastizales_naturales.htm . Consultado 10/01/2014.
- PIELOU, E. C. 1975. *Ecological Diversity*. John Wiley & Sons, Inc., New York. pp. 165.
- PUCHETA, E. Y M. CABIDO. 1992. *Comunidades de pastizales serranos del centro de Argentina y su relación con el uso pastoril*. *Phytocoenología* 21: pp. 333-346.
- PUCHETA, E; S. DIAZ Y M. CABIDO. 1992. *The effect of grazing on the structure of a high plateau grassland in central Argentina*. *Coenoses* 7: pp. 145-152.
- PUEYO, J. M; IACOPINI, L; BONINI, Y; FONSECA J; LUDI, R. y GRACELLI, R. 2003 *Productividad del Pastizal Natural*.
<http://www.inta.gob.ar/concepción/información/documentos/ganadería/prodpastizal.htm>
- RAUNKIER, C. 1934 *The life forms of plants and statistical plant geography*, Clarendon, Oxford. pp. 632. Citado por Silvia D. Matteucci y Aida Colma, en *Metodología para el estudio de la vegetación*.
- RODRÍGUEZ, R. 1997. *Estudio hidrogeoquímico como base para la planificación de uso de los recursos hídricos de la cuenca alta del arroyo Chucul, departamento Río Cuarto, Córdoba, Argentina*. Tesis de licenciatura. UNRC. Córdoba (Argentina)
- ROSA, M.J; N.A. MONTANI; N. MONACO; S.F. MAGALLANES; M TORRES; M. MENGHI. 2001. *Análisis de diferencias en la estructura de dos comunidades de pastizal natural*. *I Reunión Binacional de Ecología*. pp. 203.
- ROSENGURTT B. 1943 *Estudios sobre pasturas naturales en el Uruguay*. 3ra. Contribución Casa Barreiros y ramos. Montevideo.
- SALVUCCI, M. A. 2009. *EFFECTO DEL PASTOREO CON DIFERENTES TIEMPOS DE OCUPACIÓN SOBRE LOS PARAMETROS ESTRUCTURALES DE UN PASTIZAL NATURAL (ZONA DE UCACHA)*. Tesis de Grado. Fac. de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto, Río Cuarto, Argentina. 62 p.
- SERVICIO DE AGRO METEOROLOGÍA *Serie histórica de precipitaciones 1967-2011*
 Fac. de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto, Río Cuarto, Argentina. 2013
- Valicenti, R, E. Farina; R. Scaramuzzino; C.D Alfonso. 2010 *Ordenación de la vegetación en el paisaje Boca de la Sierras (Azul, Sistema de Tandilia)*. Asociación Argentina de Ecología de Paisajes *RASADEP 1-Numero Especial Cambios de uso de la tierra. Causas, consecuencias y mitigación*. Pp.: 111 - 122. Diciembre 2010