

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS

Agradezco a toda mi familia, amigos y compañeros de universidad que estuvieron en todos los momentos de la carrera, los buenos y los malos. Al padre Miguel que escucho todos mis pedidos y me ayudó a ser fuerte. Y a todas aquellas personas que de un modo u otro colaboraron en todos estos años para poder alcanzar esta meta tan importante.

También destacar y agradecer el esfuerzo realizado por los docentes de la Catedra de Ecología Vegetal que pusieron a mi disposición su tiempo y sus conocimientos, y fueron un factor muy importante para la culminación de este trabajo. Además reconocer a la institución “UNRC” y todos los docentes, que me formaron como persona y como profesional.

Dedico este trabajo a mis padres, mi hermana, mis abuelos y al resto de mi familia, también a mi abuelo Marcelo que me ayudo desde otro lado. Además a la Universidad y a todos los docentes.

Quedando a disposición para toda aquella persona que considere de interés la temática abordada.

ÍNDICE GENERAL

	Página
○ Dedicatoria y agradecimientos	1
○ Índice General	2
○ Índice de Tablas	3
○ Índice de Figuras	4
○ Resumen	5
○ Summary	6
○ Introducción	7
○ Antecedentes	9
○ Hipótesis	10
○ Objetivo General	10
○ Objetivos Específicos	10
○ Materiales y Métodos	11
○ Descripción Área de Estudio	11
○ Característica del ambiente y sus componentes	13
○ Características geomorfológicas e hidrológicas	13
○ Características edáficas	14
○ Características climáticas	15
○ Características de la vegetación	16
○ Metodología	17
○ Resultados y Discusión	19
○ Análisis estadísticos	33
○ Conclusión	41
○ Bibliografía	42

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
○ Tabla N° 1: Escala de Braun-Blanquet	17
○ Tabla N° 2: Lista florística	19
○ Tabla N° 3: Análisis de varianza y test DGC para variable H	33
○ Tabla N° 4: Análisis de varianza y test DGC para variable P	34
○ Tabla N° 5: Análisis de varianza y test DGC para variable E	36
○ Tabla N° 6: Análisis de varianza y test DGC para especies P-E	37
○ Tabla N° 7: Análisis de varianza y test DGC para especies O-I	39

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
○ Figura N° 1: Mapa República Argentina y de la Provincia de Córdoba	11
○ Figura N° 2: Ciudad de Río Cuarto	12
○ Figura N° 3: Zona de estudio	12
○ Figura N° 4: Ordenamiento territorial de la zona de estudio	14
○ Figura N° 5: Temperaturas media y precipitaciones medias serie 1981-2010	16
○ Figura N° 6: : Riqueza florística total en los distintos meses	22
○ Figura N° 7: Riqueza florística total e índice de diversidad en los distintos meses.	22
○ Figura N° 8: Riqueza florística diferenciando especies P-V y O-I	23
○ Figura N° 9: Número de especies según ciclo de vida	24
○ Figura N° 10: Número de especies según ciclo de crecimiento	25
○ Figura N° 11: Número de especies según hábito de crecimiento	26
○ Figura N° 12: Número de especies de cada familia	26
○ Figura N° 13: Porcentaje suelo denudo y mantillo.	28
○ Figura N° 14: Condiciones de precipitaciones y temperatura durante estudio	29
○ Figura N° 15: comparación de T° y precipitaciones medias de la zona con las ocurridas en el periodo de estudio	30
○ Figura N° 16: Evolución de los índices según la temperatura	31
○ Figura N° 17: Evolución de los índices según las precipitaciones	32
○ Figura N° 18: Test DGC para variable H	34
○ Figura N° 19: Test DGC para variable P	35
○ Figura N° 20: Test DGC para variable E	37
○ Figura N° 21: Test DGC para especies primavera-estivales	38
○ Figura N° 22: Test DGC para especies otoño-invernales	40

RESUMEN

Los pastizales naturales de todo el planeta son una reserva muy importante de vida animal y vegetal, que proporcionan enormes beneficios tanto ecológicos como económicos a los seres humanos. La mejor forma para mantener y mejorar la condición de los mismos es estudiarlos y entender su composición y evolución, para poder realizar así un manejo sustentable, aprovechando los recursos en el presente y manteniendo su potencial intacto para el futuro.

En este trabajo se realizó el relevamiento de un pastizal natural ubicado en las cercanías de la Ciudad de Río Cuarto, a las orillas del Río Chocancharava. Durante un año se realizaron muestreos todos los meses (Septiembre 2014 - Agosto 2015) para comprobar si la diversidad vegetal del pastizal varía en las estaciones del año, influenciada principalmente por el régimen de temperaturas y precipitaciones.

En cada una de las visitas, se realizaron 10 muestreos y se relevó la mayor cantidad de información posible para poder caracterizar el pastizal, como las especies encontradas, su cobertura, altura y fenología. Una vez realizados todos los muestreos, se realizó una lista florística clasificando las especies según ciclo de vida, ciclo de crecimiento, familia y clasificación según Raunkiaer, y se calcularon los distintos índices, de diversidad, predominio y equitatividad. Se realizaron además pruebas estadísticas para otorgar mayor confiabilidad a la validación de la hipótesis.

Se relevaron durante todo el año un total de 47 especies, y por el alto porcentaje de anuales encontradas se denota degradación en la calidad del pastizal. Existe diferencia estadísticamente significativa entre las distintas estaciones del año con respecto al índice de diversidad, siendo puntualmente invierno la estación de valor más bajo y la que genera la diferencia mencionada.

Con todos los datos relevados y los resultados obtenidos, se logra comprender mejor la dinámica del pastizal y así se puede tener bases más firmes sobre la cual tomar decisiones de manejo para poder aspirar a un ecosistema sustentable donde la producción basada en el pastizal sea máxima sin desmejorar sus condiciones y su potencial.

SUMMARY

The natural pastures of the whole planet are a very important reservation of animal and vegetable life, which there provide enormous both ecological and economic benefits to the human beings. The best form to support and to improve the condition of the same ones is his composition and evolution to study and to understand them, to be able to realize this way a sustainable managing, taking advantage of the resources in the present and supporting his intact potential for the future.

In this work there was realized the report of a natural pasture located in the surroundings of the City of Fourth Rio, to the shores of the Rio Chocancharava. For one year samplings were realized every month (September, 2014 - August, 2015), with the aim to verify the hypothesis, the vegetable diversity of the pasture different on the stations of the year, influenced principally by the regime of temperatures and rainfalls.

In each of the visits, 10 samplings were realized and there was relieved the major quantity of possible information to be able to characterize the pasture, as the opposing species, his coverage, height and fenología. Once realized all the samplings, a list was realized florística classifying the species according to life cycle, cycle of growth, family and classification according to Raunkiaer, and there were calculated the different indexes, of diversity, predominance and equitatividad. Statistical tests were realized in addition to grant major reliability to the validation of the hypothesis.

A total of 47 species rebelled throughout the year, and the high percentage of annual degradation found denotes the quality of the pasture. There is statistically significant difference between the different seasons with respect to diversity index, it's promptly winter season and the lowest value generated by the aforementioned difference.

With all the relieved information and the obtained results, it is achieved to understand better the dynamics of the pasture and this way it is possible to have firmer bases on which taking decisions of managing to be able to aspire to a sustainable ecosystem where the production based on the pasture is maximum without damaging his conditions and his potential.

INTRODUCCIÓN

Los pastizales naturales son una comunidad vegetal formada por poblaciones específicas que representan diferentes estrategias adaptativas, lo que se traduce en una serie de demografías particulares ligadas por un historial de coevolución en un determinado ambiente, (Grime, 1979). En la actualidad existe una definición general que se considera la más apropiada para referirse a pastizales naturales: “son todas aquellas zonas del mundo que por razones de limitaciones físicas (temperaturas extremadamente bajas o altas, precipitaciones reducidas o erráticas, topografía accidentada, régimen de aridez o semiaridez, suelos pobremente drenados, salinosos, arenosos, infértiles o poco profundos, etc.), no sean aptas para un uso agrícola racional, y constituyan una fuente de forraje basada en plantas nativas para animales domésticos y silvestres, pudiendo ser utilizadas también como cuencas proveedoras de agua, madera, leña, carbón, fauna y lugar de esparcimiento y recreación para el ser humano”, además brinda servicios ambientales tales como diversidad, hábitat de fauna, estabilidad de cuencas, provisión de agua y oxígeno, etc (INTA, 2011).

La superficie cubierta con pastizales naturales en América del Sur es aproximadamente 76 a 80% (Sanford *et al.*, 1985). En términos generales se estima que éstos proveen el 75% del forraje consumido por los animales domésticos y el 99% del utilizado por la fauna nativa, de aquí la importancia de la calidad y la palatabilidad de los vegetales que se encuentren dentro del mismo. (Nazar Anchorena, 1988).

En Argentina los ecosistemas de pastizales ocupan más del 70 % del territorio nacional, aunque están en retroceso por la agriculturización e implementación de otros usos y sistemas de producción más intensivos. En el aspecto productivo se destinan a la cría vacuna, ovina y caprina. (Chiossone, 2011)

El estudio de la diversidad de los pastizales naturales ha incrementado su importancia con el paso de los años. Se considera que esta tiene relación con la capacidad de los ecosistemas para recuperarse de los disturbios, los ecosistemas más diversos son los más apreciados (Oliva, 2013). La relación entre diversidad y estabilidad radica en que la presencia de un mayor número de especies implica una mayor posibilidad de adaptación a condiciones cambiantes del ambiente por lo que una alta diversidad puede considerarse como indicio de condiciones próximas al equilibrio (Margalef, 1977). Según Odum (1965) “la diversidad debería ser considerada un tesoro nacional e internacional”.

La región suroeste de la provincia de Córdoba presenta situaciones contrastantes de clima, relieve, hidrografía, suelos y uso de la tierra, con la característica que gran parte del área desde las sierras de Los Comechingones, Los Cóndores y Las Peñas, al oeste, hasta la llanura mal drenada en el suroeste, funcionan como una gran unidad ambiental. En correspondencia a esa complejidad física de la región y a la intensa actividad antrópica histórica y actual, la vegetación se manifiesta a través de tipos fisionómicos de variada estructura y composición florística. (Bianco *et. al.*, 1987).

La diversidad vegetal no depende sólo de la riqueza de especies, sino también de la dominancia relativa y la abundancia de cada una de ellas. El análisis del valor de importancia de las especies permite, además de aportar conocimientos a la teoría ecológica, contar con parámetros que permitan tomar decisiones o emitir recomendaciones en favor de la conservación de áreas amenazadas, o monitorear el efecto de las perturbaciones en el ambiente. Medir la abundancia relativa de cada especie permite identificar aquellas que por su escasa representatividad en la comunidad son más sensibles a las perturbaciones ambientales. Además, identificar un cambio en la diversidad, ya sea en el número de especies, en la distribución de la abundancia de las especies o en la dominancia, alerta acerca de procesos de degradación (Magurran, 1989). Uno de los recursos donde se puede medir la diversidad es en sitios con escasa intervención antrópica como por ejemplo las reservas o pastizales naturales.

Con el avance creciente de las actividades humanas sobre la vegetación natural es necesario monitorear los cambios producidos en el nivel de las comunidades vegetales y desarrollar estrategias de manejo sustentable (Cingolani *et. al.* 2000).

Los dos elementos normalmente usados para explicar la existencia de los distintos tipos de vegetación son la temperatura y la humedad. Dos isotermas anuales (20 y 13°C) resultan indicativas para definir los pastizales megatérmicos, mesotérmicos y microtérmicos (Burkart *et al.*, 1999). Las isolíneas que estiman la demanda evaporativa señalan la existencia de pastizales áridos, semiáridos, sub-húmedos y húmedos a través de los índices hídricos (Thornthwaite, 1949).

Debido a la escasa información acerca de la caracterización del pastizal natural de la zona de estudio, aledaña a la Universidad Nacional de Río Cuarto, es que se plantea la ejecución de este trabajo de tesis que impartirá conocimientos acerca de la conformación del mismo, estudiando y caracterizando la vegetación existente en este sistema natural, hecho de gran importancia para el mismo sustento de la diversidad y funcionalidad de las comunidades naturales, que tienen un papel central en la evolución de los ecosistemas terrestres .

ANTECEDENTES

En las últimas décadas se le ha brindado atención a los cambios que ocurren en la composición de la cubierta y el papel que desempeña la dinámica de las poblaciones en los pastizales naturales, tanto desde el punto de vista académico como productivo (Jones, 1991; Machado y Olivera, 2003)

Entre los trabajos más importantes llevados a cabo sobre este tema, se destacan, la investigación de la composición botánica en 1294 pastizales pertenecientes a 191 haciendas a todo lo largo y ancho de Islandia (Thorvaldsson, 1996). Cocks y Osman (1996) examinaron las poblaciones de plantas y la biomasa en años consecutivos y su relación con las condiciones de suelo en las fincas ubicadas en áreas marginales del norte de Siria (Cocks y Osman 1996).

Dentro de nuestro país se redactó un compendio en el cual participaron más de 60 botánicos con la ayuda de algunas instituciones, “Los géneros de Fanerógamas de Argentina. Claves para su identificación” (Hunziker, 1984). Trabajos más recientes se ocupan de estudiar el proceso de degradación de áreas naturales y su estado actual, como la investigación realizada en el Chaco semiárido de Argentina, cuyo objetivo es calcular índices de diversidad y analizar la situación ecológica de siete unidades demostrativas dentro de la zona de estudio (Gerez *et. al.*, 2007). Otro trabajo realizado en Santiago del Estero, Argentina, tuvo como objetivo el aporte al estudio de la biodiversidad de la región para contribuir en la elaboración de estrategias de conservación válidas para salvaguardar los ecosistemas de la región, además comprender los cambios en la diversidad con relación a la estructura del paisaje, calculando para estos fines abundancia relativa, frecuencia de especies, riqueza específica mediante censo e índices de equitatividad, dominancia y similitud (Gerez *et. al.*, 2008). También se realizó un trabajo orientando con esta temática en la zona del Golfo de San Jorge, en la Patagonia Argentina, donde se describieron las comunidades vegetales de los cañadones costeros de este distrito, y su relación con gradientes ambientales. Durante 3 años consecutivos, se relevó la composición florística de la vegetación y se cuantificó variables ambientales geográficas, topográficas y edáficas (Bertolami y Rueter, 2010). En la región de General San Martín, Mendoza, se realizó una tesis de grado con el objetivo de analizar las comunidades vegetales de Montecaseros, en áreas naturales fragmentadas por la agricultura, debido a que no existían estudios similares en la zona se realizó la caracterización de las comunidades presentes en el área de estudio y su diversidad a nivel específico, incluyendo la elaboración de un listado florístico (Vignoni, 2013).

En la región uno de los estudios más profundos que se realizó es “Iconografía de la flora regional del sur de Córdoba” (Bianco y Cantero 1992). Fantino 2010, Salvucci 2010, estudiantes de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad Nacional de Río Cuarto, en sus trabajos finales de grado, aunque

su objetivos fueron estudiar los efectos del pastoreo, también describieron las comunidades vegetales de las zonas de estudio.

HIPÓTESIS

Existe diferencia estadísticamente significativa en la diversidad vegetal, entre las estaciones del año, condicionada por las temperaturas y precipitaciones para un Pastizal Natural localizado al Sur de la Provincia de Córdoba.

OBJETIVO GENERAL

Estudiar la variación estacional de la diversidad vegetal de un pastizal natural de la región sur de Córdoba, en función de la temperatura y las precipitaciones.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar la zona de estudio de acuerdo a la vegetación existente, al recurso climático y al recurso suelo en los distintos meses del año.
- Adquirir destrezas en la aplicación de un método de muestreo para relevar vegetación en sistemas naturales.
- Caracterizar la comunidad bajo estudio, describiendo el estado fenológico, la altura, frecuencia y cobertura y clasificar según Raunkiaer las especies vegetales encontradas.
- Determinar si otros factores pueden tener influencia sobre la diversidad.
- Acrecentar conocimientos sobre especies nativas y especies invasoras de un pastizal.

MATERIALES Y METODOS

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El presente trabajo se llevó a cabo en un pastizal natural del sur de la provincia Córdoba, más precisamente ubicado en la localidad de Las Higueras, cercano al predio de la Universidad Nacional de Río Cuarto, entre las coordenadas, 33° 06' 59.80" S y 64° 17' 48.80" W (Figuras N° 1, 2 y 3). El estudio y la caracterización del pastizal se realizó en el periodo comprendido entre Septiembre 2014 a Agosto de 2015 pudiendo así recolectar datos 11 meses del año, exceptuando el mes de Enero, para poder cubrir todas las estaciones del año.

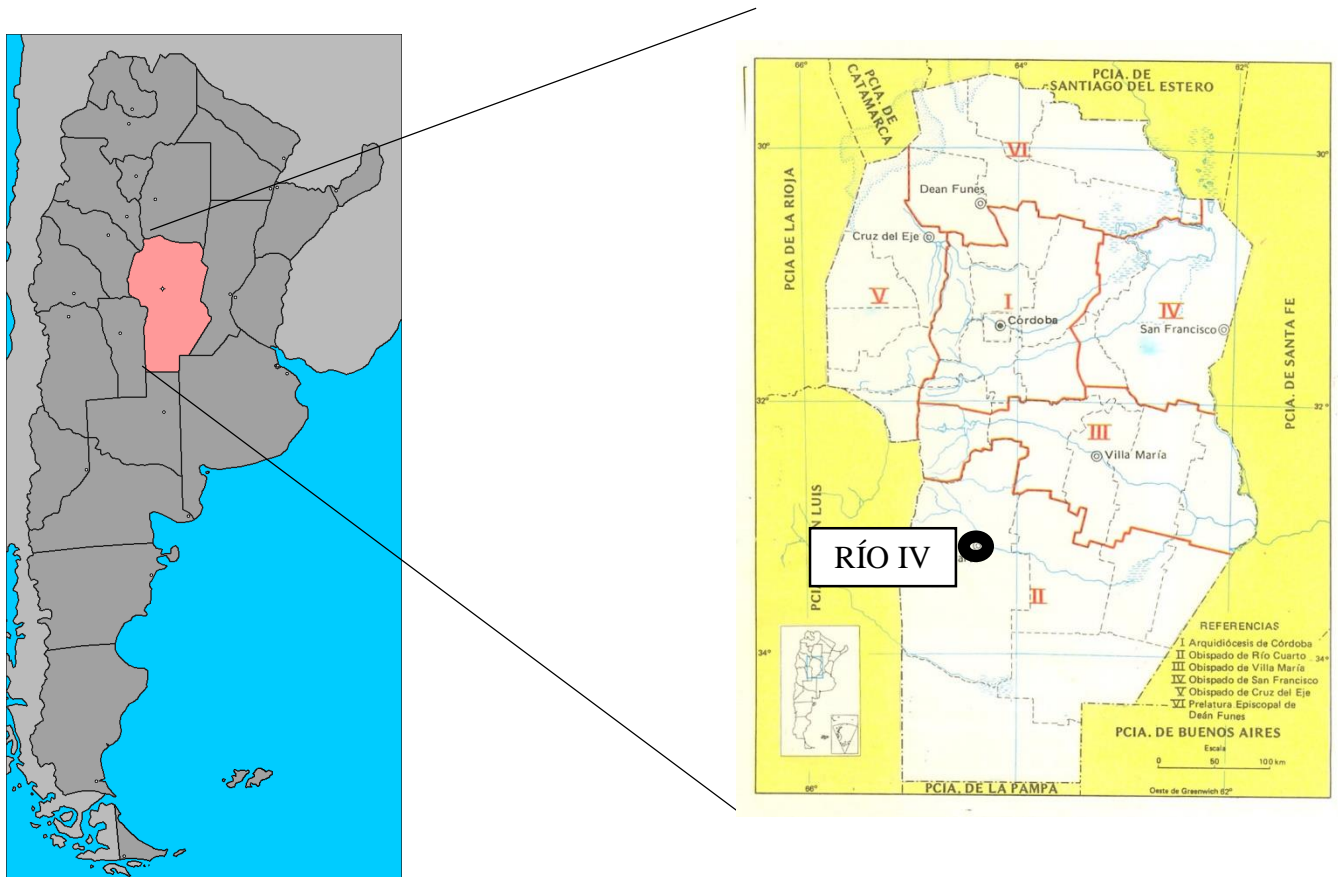


Figura N° 1: Mapa República Argentina y de la Provincia de Córdoba.

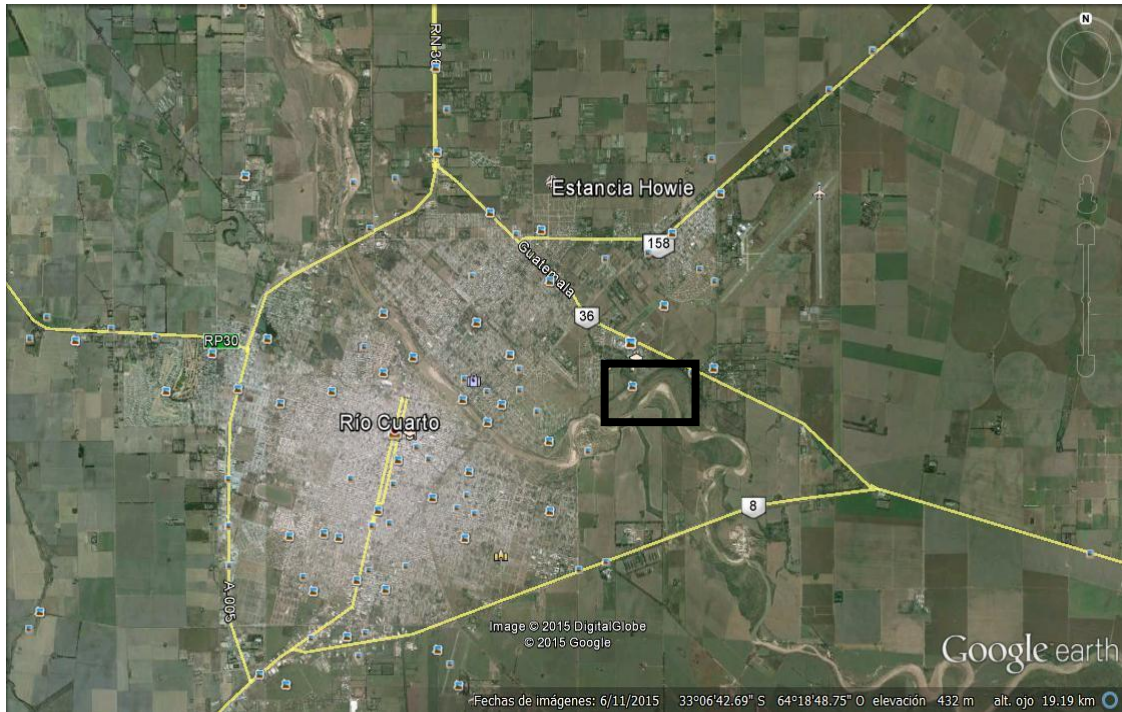


Figura N° 2: Ciudad de Río Cuarto



Zona de estudio.

Figura N° 3: Zona de estudio.

Características del ambiente y sus componentes

- Características geomorfológicas e hidrológicas:

Pampa Loésica Alta:

Constituye un plano estructuralmente elevado, con pendiente regional bastante uniforme en dirección hacia el Este y gradientes que disminuyen en esa misma dirección. Conforman un bloque elevado o basculado hacia el Este debido a fallas geológicas del basamento, cubierto en parte por depósitos de piedemonte o una potente acumulación de sedimentos eólicos, franco limoso. Hacia el borde occidental, más ondulado, se presentan fenómenos erosivos, con presencia de "mallines" vinculados, en la mayoría de los casos, a lineamientos estructurales.

La capa de agua freática, muy profunda sobre el borde occidental, se hace más cercana a la superficie hacia el Este (Cabido *et. al.* 2003).

La región está surcada por ríos y arroyos que nacen en la región serrana, la mayoría de los cuales exhiben importantes procesos de erosión vertical y lateral y una consecuente sedimentación en las áreas de derrame que se suceden hacia el Este. Las vías de desagüe generalmente presentan un diseño condicionado por líneas estructurales.

Hidrológicamente, en esta región encontramos: el río Suquía que nace en el paredón del Dique San Roque y corre hacia La Calera a lo largo de un trazo tortuoso y escarpado. Aguas abajo del Dique Mal Paso parten los dos canales maestros de distribución de agua de riego para el cinturón verde de la ciudad de Córdoba, recoge por la margen izquierda el arroyo Saldán. Muy pronto entra en la llanura y recorre unos 4 km en la ciudad de Córdoba. En pleno centro urbano incorpora, por el sur, el arroyo de La Cañada que desagua el área de La Lagunilla. Posteriormente corre hacia el Noreste con un caudal que disminuye progresivamente y a la altura de la localidad de Capilla de los Remedios el río restringe su cauce a unos 50 m con escasa profundidad.

El río Xanaes atraviesa la depresión periférica por una incisión excavada en las areniscas y conglomerados rojos. Entra en la plataforma basculada con un cauce divagante que disminuye de altura a medida que avanza hacia el Este.

El río Ctalamochita, nace en el Embalse del Río Tercero, corre hacia el Este, con un cauce encajonado, irregular y con una suave pendiente. Por el Norte recibe las aguas del arroyo Monsalvo y a la altura de la localidad de El Salto el arroyo Soconcho. Por el Sur se incorporan las aguas de los arroyos Quebracho y Los Cóndores. Paulatinamente adquiere el aspecto de un río de llanura, disminuyendo la altura

de los barrancos y la pendiente general, destacándose la formación de meandros y playas (Cabido *et. al.* 2003).

Coincidiendo con el límite Sur de la Región, corre con orientación hacia el Sudeste el río Chocancharava, formado por la unión de los ríos de las Barrancas y Piedra Blanca. Unos treinta y cinco kilómetros aguas abajo cruza por el Norte de la Ciudad de Río Cuarto. Presenta un cauce de más de 300 m de amplitud y barrancas de 5 m a 10 m de altura que disminuyen paulatinamente hacia el Este. El cauce de este río, divide entre dos regiones naturales, la Pampa loéssica alta (descrita anteriormente) y la Pampa arenosa alta. Al encontrarse la zona de estudio muy cerca de este límite, como muestra la figura N° 4, es posible que las características se encuentren algo “fusionadas” con la región Pampa arenosa alta.

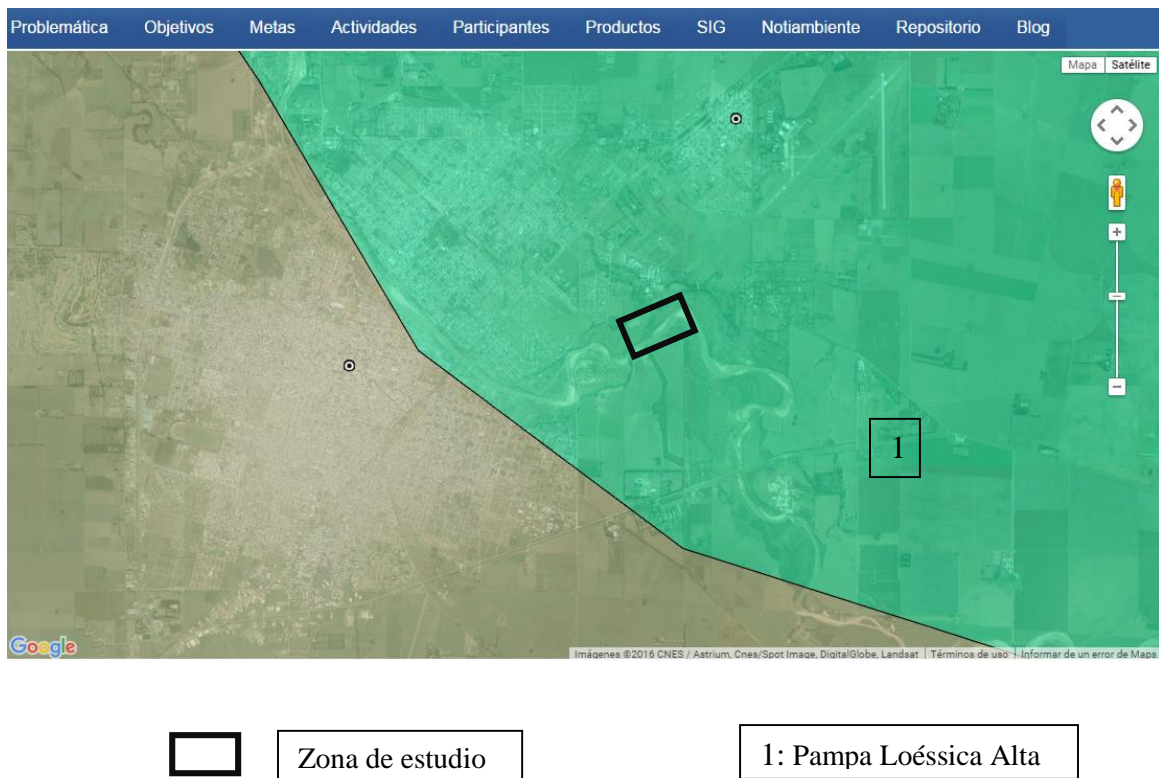


Figura N° 4: Ordenamiento territorial de la zona de estudio

○ Características edáficas:

El loess, material originario de estos suelos, posee un porcentaje muy elevado de limos y es rico en carbonato de calcio. Estos caracteres del material, sumados a las condiciones climáticas de una planicie

subhúmeda a semiárida y la vegetación natural bajo la cual evolucionaron, confieren a los suelos las características más sobresalientes que condicionan su utilización y definen sus potencialidades.

Los Haplustoles (H. énticos y H. típicos), que son los suelos dominantes de la región, se caracterizan por ser suelos altamente productivos, profundos, bien drenados, fértiles, con un horizonte superficial rico en materia orgánica y con el complejo de cambio dominado por el calcio, lo que favorece, el desarrollo de una buena estructura.

Sin embargo, el alto contenido en limo les confiere cierta fragilidad e inestabilidad estructural, que se manifiesta por una tendencia al encostramiento y al "planchado", punto inicial de los escurrimientos y de los procesos erosivos.

Regionalmente, existe una pendiente uniforme, que disminuye gradualmente hacia el Este, con valores de gradiente que van del 3% al 0,5%, siendo este último valor es el dominante de la porción oriental. Los procesos erosivos (principalmente hídricos) son intensos y generalizados en toda la unidad, sobre todo en el Oeste donde se producen no sólo en forma laminar y de surcos, sino también en forma de cárcavas profundas y aislada (Cabido *et. al.* 2003).

Es importante destacar que la zona donde se realizaron los muestreos se encuentra a las orillas del Río Cuarto, por lo que la composición del perfil del suelo difiere en algunos aspectos en relación a lo explicado anteriormente, es decir, a los suelos típicos de la región. La génesis de este suelo, está afectada por los factores comunes (material originario, relieve y factores bioclimáticos), pero está muy relacionada con el río y la deposición de sedimentos transportados por el mismo durante cientos de años. Estos procesos dieron como resultado un suelo profundo, poco desarrollado, con menor diferenciación entre horizontes y un mayor porcentaje de arena.

- Características climáticas:

El área está ubicada en el dominio climático semi-húmedo, con tendencia a semi-seco. La temperatura media Anual es 16,3° C, siendo enero el mes más caluroso con una media mensual de 22,7°C y julio el mes más frío con una temperatura media de 9,4°C (Estación Agrometeorológica de la UNRC).

La fecha media de las primeras heladas se ubica alrededor de la segunda quincena de mayo y la última alrededor de la primera quincena de septiembre, otorgando un período libre de heladas de 240 días, desde el 12 de setiembre hasta el 25 de mayo. Con un período libre de heladas extremas de 167 días, desde el 29 de octubre al 16 de abril (Rodríguez, 1997).

Presenta un régimen de precipitaciones monzónico, con una estación húmeda (primavera-verano) y una estación seca (otoño invierno). La precipitaciones medias acumuladas durante un año son 782.5 mm, concentrándose el 81% (632.9 mm) en la estación húmeda. El mes donde las precipitación media es más

elevada es en Enero (140.1 mm), y el mes donde los registro de precipitaciones son menores es en Junio (9.7 mm) (Estación Agrometeorológica de la UNRC).

En la Figura N° 5 se representa gráficamente las temperaturas y precipitaciones medias de la serie 1981-2010.

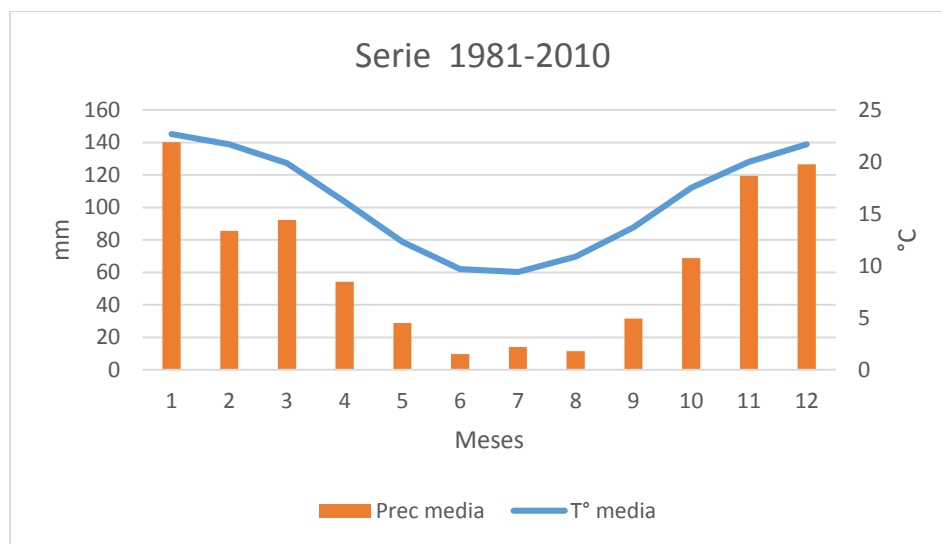


Figura N° 5: Temperaturas media y precipitaciones medias serie 1981-2010

o Características de la vegetación:

El lugar donde se realizó el estudio, se encuentra en la Provincia del Espinal, llamada también Bosque Pampeano o Monte Periestépico. Se extiende en forma de arco alrededor de la Provincia Pampeana, desde el centro de Corrientes y norte de Entre Ríos, por el centro de Santa Fe y Córdoba, por San Luis y el centro de La Pampa, hasta el sur de Buenos Aires. Limita al norte con la provincia Chaqueña y al oeste y sur con la Provincia del Monte. Compuesta por llanuras poco onduladas y serranías bajas, suelos loessicos o arenosos. La vegetación está compuesta por bosques xerófilos caducifolios, palmares, sabanas gramíneas, estepas gramíneas, estepas arbustivas (Bayón 2012).

En los sitios en los que las actividades agrícolas han sido abandonadas se presentan pastizales dominados generalmente por especies de la región pampeana. En los contactos de esta región con la zona serrana, se observan especies típicas de las montañas bajas. A lo largo de los cauces de algunos ríos y otros ambientes relativamente húmedos, aparecen: sauce criollo, sauce mimbre, saúco, tala falso, cina-cina.

Dentro de esta provincia fitogeográfica, la zona de estudio se ubica más precisamente en el distrito del Algarrobo. Este se extiende desde el centro de Santa Fe, a través de la provincia de Córdoba en forma de banda diagonal, hasta el norte de San Luis. En su límite norte, este Distrito se funde en un amplio ecotono con Distritos de la Provincia Chaqueña, mientras que al sur se diluye en forma de isletas de bosques de la Provincia Pampeana. Se trata del Distrito menos conocido de la Provincia del Espinal ya que cubre una

región dedicada desde hace muchos años a la agricultura, cuyos bosques han sido explotados y desmontados totalmente. Las comunidades clímax son: Bosque de Algarrobo, Bosque de Tala (*Celtis*). Este último es un Bosque xerófilo de poca altura y densidad variable, predomina netamente *Celtis ehrenbergiana* “Tala”, árbol de 3 a 10 m de altura con tronco tortuoso, leño muy duro y hojas caducas. Se trata de una especie muy perseguida para la obtención de leña, pero el bosque se regenera rápido ya que sus tocones brotan fácilmente produciendo individuos ramificados desde su base. Otras especies arbóreas son *Acacia caven* “Espinillo”, *Scutia buxifolia* “Coronillo”, *Schinus longifolius* “Incienso”, *Jodina rhombifolia* “Sombra de toro”, que parece ser hemiparásita en sus primeros años, *Phytolacca dioica* “Ombú” y *Sambucus australis* “Sauco”. El “Algarrobo blanco” (*Prosopis alba*), característico de la Provincia del Espinal, actualmente ha sido prácticamente destruido, siendo todavía abundante en algunos puntos de las barrancas del río Paraná, existiendo ejemplares aislados en Campo de Mayo y en las barrancas de San Isidro (Bayón 2012).

METODOLOGÍA

Se utilizó un diseño completamente aleatorizado, entre Septiembre de 2014 y Agosto de 2015, en cada mes se realizaron muestreos en 10 sitios al azar con cuadrantes de 0,5 x 0,5 m (0,25 m²), en cada muestra se registraron las especies encontradas, indicando su altura, cobertura y la fenología.

La altura de las especies se midió con una regla, expresándola en centímetros (cm). La fenología se caracterizó según crecimiento vegetativo (V), floración (Fl), fructificación (Fr) y seco (S). La cobertura de cada una de las especies se midió según la escala de Braun-Blanquet, se detalla en la Tabla N°1 las clases con su correspondiente valor de cobertura en porcentaje.

Tabla N°1: Escala de Braun-Blanquet

Clase	Cobertura	Promedio (%)
Clase 5	76-100%	87.5
Clase 4	51-75%	62.5
Clase 3	26-50%	37.5
Clase 2	6-25%	17.5
Clase 1	1-5%	5
Clase+	-1%	0.1

Una vez finalizados cada uno de los muestreos, se procedió en gabinete a realizar una lista florística, con las especies relevadas a campo, y a clasificarlas por sus formas de vida según Raunkiaer (1943), encontrándose las siguientes:

- Terófitos: Vegetales que después de florecer y fructificar mueren y pasan la estación desfavorable como semillas, comprende este grupo todas las plantas anuales.
- Geófitos: Vegetales con yemas de renuevo debajo del nivel del suelo. La parte aérea muere después de la fructificación.
- Hemicriptófitos: Vegetales con yemas de renuevo a nivel de suelo, que quedan protegidas durante el invierno por escamas, hojas o vainas foliares vivas o muertas.
- Fanerófitos (Nanofanerófitos): Arbustos con yemas de renuevo entre los 0.3 y los 2 metros de altura.

También se realizaron los cálculos de índices, con el objetivo de poder comparar la evolución en las distintas estaciones del año.

La diversidad (H') se calculó mediante el índice de Shannon (Margalef, 1977) según la siguiente fórmula:

$$H' = -\sum (p_i * \lg p_i)$$

H' = diversidad.

p_i = proporción de la especie i respecto al total de la comunidad, es decir, el número de individuos de la especie sobre el total de individuos de la comunidad.

Sobre este valor influye el número total de especies (riqueza) y la uniformidad de la distribución de los individuos de las diferentes especies presentes (equitatividad).

\lg : se utilizó logaritmo en base 10, ya que es el que se utiliza en la mayoría de los estudios y en los trabajos realizados en la cátedra de Ecología Vegetal (UNRC), para poder luego comparar los resultados.

El predomino según Simpson se calculó con la siguiente fórmula: (guía de trabajos prácticos para Ingeniería Agronómica de Ecología vegetal 2012)

$$P = \sum \left(\frac{n_i}{N}\right)^2$$

n_i = número de individuos de la especie.

N = número total de individuos.

La Equitatividad (E) se estimó según Pielou (1975):

$$E = 1 - P$$

Una vez finalizado el último muestreo, y habiendo realizado todos los pasos antes mencionados, se realizó la comparación de medias mediante el programa estadístico INFOSTAT (Di Renzo *et. al.*, 2008) de los datos relativos a cada propiedad de la vegetación medida en el terreno.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El conocimiento florístico de la zona en estudio es de gran importancia a la hora de emprender estudios sobre aspectos biológicos de la comunidad sobre la que se trabaja. Además de ser un requisito previo, básico y fundamental para la evaluación de la situación y estado de la conservación de las especies en un marco geográfico dado y la posterior elaboración de medidas proteccionistas concretas.

En la Tabla N°2 se presenta la lista florística, con las especies encontradas en cada uno de los muestreos realizados en los distintos meses del año, describiendo además sobre cada una de ellas su ciclo de vida, ciclo de crecimiento, habito de crecimiento y la familia a la cual corresponde, indicando además aquellas especies que son malezas comunes en los lotes de la región.

Tabla N° 2: Lista florística.

Especie	Ciclo de vida	Ciclo de crecimiento	Habito de crecimiento	Familia	Maleza
<i>Aristida mendocina</i>	Perenne	Estival	Hemicriptófita	Poáceas	
<i>Baccharis crispera</i>	Perenne	Estival	Geófito	Asteráceas	
<i>Bidens pilosa</i>	Anual	Estival	Terófito	Asteráceas	X

<i>Bothriochloa laguroides</i>	Perenne	Estival	Hemicriptófita	Poáceas	
<i>Cenchrus pauciflorus</i>	Anual	Estival	Terófita	Poáceas	X
<i>Cestrum parqui</i>	Perenne	Estival	Fanerófita (Nano)	Solanáceas	X
<i>Chloris cilata</i>	Perenne	Estival	Hemicriptófita	Poáceas	X
<i>Clematis montevidensis</i>	Perenne	Estival	Geófita	Ranunculáceas	X
<i>Commelina erecta</i>	Perenne	Estival	Geófita	Comelináceas	X
<i>Conyza bonariensis</i>	Anual	O-I-P	Terófita	Asteráceas	X
<i>Coronopus didymus</i>	Anual	Otoño-Invernal	Terófita	Brasicáceas	X
<i>Cotula australis</i>	Anual	Otoño-Invernal	Terófita	Asteráceas	X
<i>Cynodon dactylon</i>	Perenne	Estival	Geófita	Poáceas	
<i>Cyperus aggregatus</i>	Perenne	Estival	Geófita	Ciperáceas	X
<i>Descurainia argentina</i>	Anual	Otoño-Invernal	Terófita	Brasicáceas	X
<i>Digitaria sanguinalis</i>	Anual	Estival	Terófita	Poáceas	X
<i>Eragrostis lugens</i>	Anual	Estival	Terófita	Poáceas	
<i>Erodium cicutarium</i>	Anual	Otoño-Invernal	Terófita	Geraniáceas	X
<i>Euphorbia dentata</i>	Anual	Estival	Terófita	Euforbiáceas	X
<i>Gamochaeta filaginea</i>	Perenne	Otoño-Invernal	Geófita	Asteráceas	X
<i>Hyptis mutabilis</i>	Anual	Estival	Terófita	Lamiáceas	
<i>Ipomoea nil</i>	Anual	Estival	Terófita	Convolvuláceas	X
<i>Linaria canadiensis</i>	Anual	Otoño-Invernal	Terófita	Escrofulariáceas	
<i>Linaria vulgaris</i>	Anual	Otoño-Invernal	Terófita	Escrofulariáceas	
<i>Marrubium vulgare</i>	Perenne	Otoño-Invernal	Fanerófita (Nano)	Lamiáceas	X
<i>Oxalis conorrhiza</i>	Perenne	Estival	Geófita	Oxalidáceas	X
<i>Paspalum dilatatum</i>	Perenne	Estival	Hemicriptófita	Poáceas	
<i>Paspalum notatum</i>	Perenne	Estival	Hemicriptófita	Poáceas	
<i>Paspalum vaginatum</i>	Perenne	Estival	Hemicriptófita	Poáceas	
<i>Plantago patagonia</i>	Anual	Otoño-Invernal	Terófita	Plantagináceas	
<i>Poa ligularis</i>	Perenne	Otoño-Invernal	Hemicriptófita	Poáceas	
<i>Polygonum aviculare</i>	Anual	Otoño-Invernal	Terófita	Poligonáceas	X
<i>Rumex crispus</i>	Perenne	Otoño-Invernal	Hemicriptófita	Poligonáceas	X

<i>Salsola kali</i>	Anual	Estival	Terófito	Quenopodiáceas	X
<i>Schizachyrium plumigerum</i>	Perenne	Estival	Hemicriptófito	Poáceas	
<i>Schkuhria pinnata</i>	Anual	Estival	Terófito	Asteráceas	
<i>Senecio pampeanus</i>	Anual	Otoño- Invernal	Hemicriptófito	Asteráceas	X
<i>Setaria parviflora</i>	Perenne	Estival	Hemicriptófito	Poáceas	
<i>Sphaeralcea bonariensis</i>	Perenne	Estival	Fanerófito (Nano)	Malváceas	
<i>Sporobolus indicus</i>	Perenne	Estival	Hemicriptófito	Poáceas	
<i>Stellaria media</i>	Anual	Otoño- Invernal	Terófito	Cariofiláceas	X
<i>Stipa sp.</i>	Perenne	Estival	Hemicriptófito	Poáceas	
<i>Tagetes minuta</i>	Anual	Estival	Terófito	Asteráceas	
<i>Trichloris pluriflora</i>	Perenne	Estival	Hemicriptófito	Poáceas	X
<i>Trifolium repens</i>	Perenne	Otoño- Invernal	Hemicriptófito	Fabáceas	
<i>Verbena litoralis</i>	Perenne	Estival	Fanerófito (Nano)	Verbenáceas	X
<i>Xanthium cavanillesii</i>	Anual	Estival	Terófito	Asteráceas	X

La riqueza florística totalizó 47 especies relevadas en el pastizal natural. Este número de especies resultó ser mayor al obtenido por Salvucci (2010) y Montani *et. al.* (2003) con 44 y 36 especies respectivamente en un sitio pastoreado de un pastizal natural en la zona de Uchacha, Córdoba. La diferencia de riqueza florística entre zonas no destinadas a pastoreo (pastizal en estudio) y zonas pastoreadas (pastizal estudiado por Salvucci, 2010; y Montani, 2003) en comunidades similares, podría ser consecuencia, de los efectos que produce la herbivoría por ganado doméstico que promueve cambios en la composición, abundancia y cobertura de las especies así como también en la estructura vertical de la vegetación y en la composición de tipos morfológicos de plantas. Sin embargo la magnitud de estos cambios es variable y depende de factores climáticos, edáficos, del manejo del sitio y de la historia de uso.

La diversidad florística constituye una característica importante de los ecosistemas, tanto por sus implicancias para la conservación de especies como por su rol en el funcionamiento de ecosistemas (Hooper et al. 2005). Por lo general, la diversidad vegetal incrementa la eficiencia de uso de los recursos y contribuye a estabilizar el funcionamiento de los ecosistemas frente a factores de estrés o disturbio. Por lo que no solo es importante conocer la riqueza en general de un sitio, sino que también lo es, conocer en particular cada

una de las estaciones del año o cada uno de los meses, con el objetivo de entender mejor la dinámica del pastizal y así poder realizar un manejo más eficiente del mismo.

A partir de estos datos, se generaron los siguientes gráficos, para poder visualizar con mayor facilidad la composición del sitio en estudio:

Como se demuestra en la Figuras N° 6 y , en cada uno de los muestreos realizados se encontraron distinto números de especies, que varían de acuerdo al mes del año en el que se tomó la información, la temperatura y las precipitaciones acumuladas.

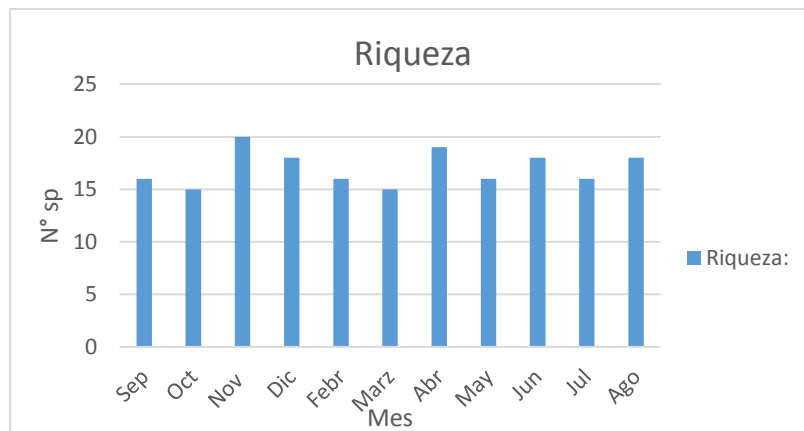


Figura N° 6: Riqueza florística total en los distintos meses.

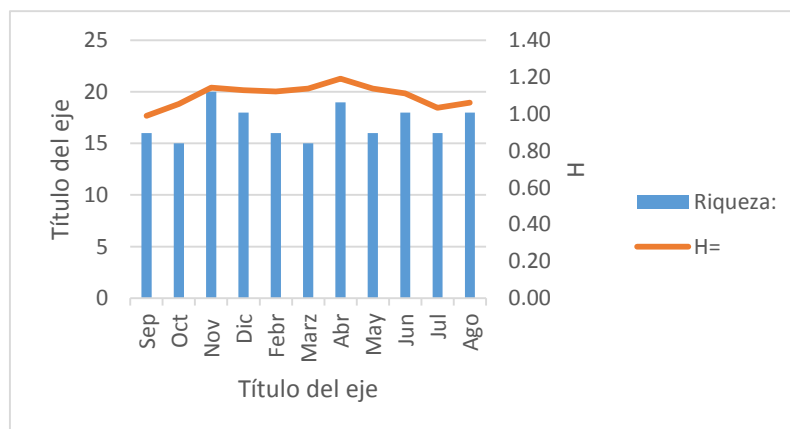


Figura N° 7: Riqueza florística total e índice de diversidad en los distintos meses.

Como se puede observar, el mes en el que mayor número de especies se encontraron es Noviembre (20 especies). Y los meses donde la riqueza florística fue la más baja, Octubre y Marzo (15 especies). Aunque existe diferencia entre los meses, la distribución de la riqueza es bastante homogénea a lo largo del año. Como se observa en la Figura N° 7, la tendencia que siguen los resultados es similar a la tendencia del

índice de diversidad, demostrando esto, que la riqueza puede tener alta influencia sobre la determinación de este índice.

En la Figura N° 8 se demuestra lo mismo que el anterior, pero discriminando entre las especies P-V y O-I.

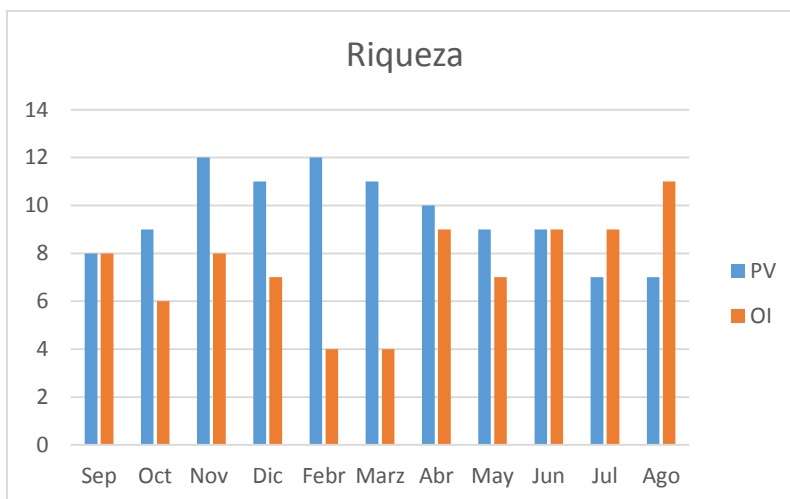


Figura N° 8: Riqueza florística diferenciando especies P-V y O-I

En la mayoría de los meses, desde Octubre a Mayo, se encuentra una supremacía de las especies primavera-verano sobre las otoño-invernales. En Junio y Septiembre la cantidad es igual, y solo en dos meses del año (Julio y Agosto) se encontraron mayor cantidad de especies O-I.

También es importante mencionar que en todos los meses hay presencia de especies de los dos tipos, esto quiere decir, que se encontraron tanto especies P-V como O-I perennes, que están presentes todo el año en el pastizal, aunque con distintos estados fenológicos, según la época del año en la que se realizó el muestreo.

Por lo general, se observó que desde Octubre a Diciembre se producía el rebrote de las especies P-V y desde Enero a Marzo se producía la fructificación de las mismas. Desde Marzo a Mayo se producía el rebrote de las especies O-I, y desde Septiembre a Diciembre la fructificación de estas. Esto es similar a lo expresado por Ing. Héctor Béguet en una de sus clases de “Producción Bovina de Carne I” UNRC.

Dentro de las especies primavera-estivales, las primeras en rebrotar en Septiembre, es decir, relevadas en el muestreo con fenología “verde”, fueron *Chloris cilata*, *Clematis montevidensis*, *Eragrostis lugens*, *Oxalis conorrhiza*, *Salsola kali*. En diciembre, se encontraron las primeras especies florecidas, entre ellas, *Cestrum parqui*, *Commelina erecta*, *Stipa sp.*, *Trichloris*

pluriflora. En Febrero, se encontraron las primeras especies P-E fructificadas (en enero no se realizó el relevamiento), *Cestrum parqui*, *Stipa sp.*, *Trichloris pluriflora*, *Cyperus aggregatus*.

En las especies Otoño-invernales, la primera especie que se encontró rebrotando en el mes de Marzo, fenología “verde”, fue *Linaria canadiensis*. En Agosto se encontró la primera de estas especies florecidas *Cotula australis*. En Septiembre las primeras especies O-I en fructificar fueron *Linaria canadiensis* y *Gamochaeta filaginea*.

En la figura N° 9, se presentan la totalidad de las especies perennes y de especies anuales muestreadas a lo largo del ciclo de estudio.

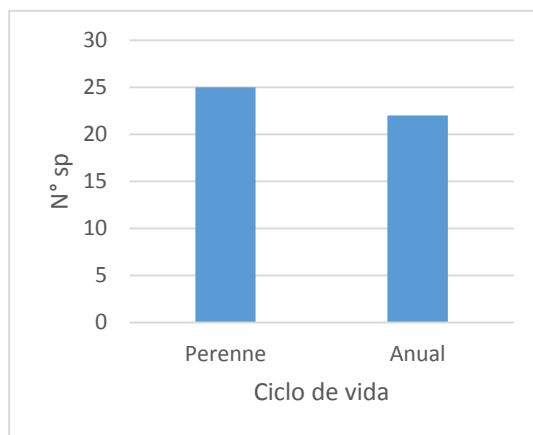


Figura N° 9: Número de especies según ciclo de vida

Se puede observar que un 53% de las especies (25) son perennes y el 47% (22) son anuales, esto se debería a la invasión de malezas de ciclo anuales que pueden ser observadas en cualquier lote de la zona y que denota un cierto grado de degradación de los mismos. Según Marcelo De León (1992), cuando la cantidad de especies anuales y de malezas se encuentran entre el 25 y 50 % del total el pastizal posee una condición regular. Aunque estos datos, deben contrastarse además con la calidad de las especies perennes y la palatabilidad de las mismas, si es que quiere estudiarse su composición en relación a la aceptación animal.

Estos resultados no difieren demasiado de los obtenidos en otros trabajos realizados en la zona, donde se contabilizó un 59% de especies perennes (Salvucci, 2010). Con esto se puede demostrar el creciente nivel de degradación de los pastizales naturales, no solamente a nivel zonal sino también a nivel nacional e internacional favorecido por la escasez de políticas de estado y por la falta de conciencia de la

comunidad en su conjunto de la importancia tanto ecológica como económica de los pastizales naturales. Se considera que un pasto está degradado cuando la especie deseable ha perdido su vigor y capacidad productiva por unidad de área y por animal, siendo reemplazado por áreas despobladas y especies indeseables de escaso rendimiento y valor nutritivo. Ello provoca el deterioro ecológico y económico, incompatible con sistemas ganaderos productivos. (Andrade *et. al.*, 2006)

En la Figura N° 10 se muestra la cantidad de especies por ciclos de crecimiento, ya sea Primavera-estival u Otoño-invernal, con el objetivo de poder observar y explicar la conformación del pastizal y el predominio de uno de los ciclos.

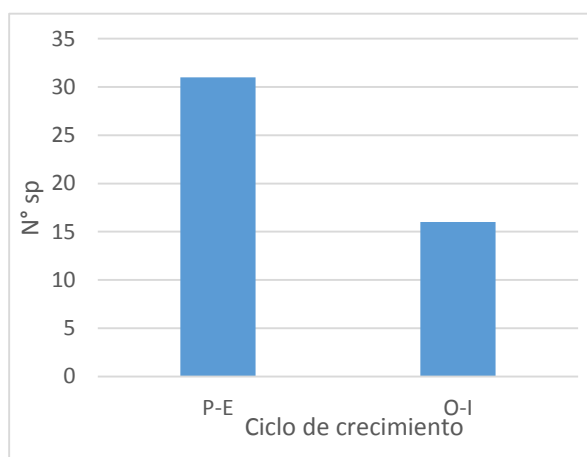


Figura N° 10: Número de especies según ciclo de crecimiento.

El 64% (31 sp.) de las especies presentes son de ciclo primavera-estival y el 34% (16 sp.) son de ciclo otoño-invernal.

El pastizal está compuesto principalmente por especies perennes de ciclo primavera-estival, coincidiendo esto con los resultados obtenidos por Salvucci (2010). Pero también encontramos un porcentaje bastante elevado de especies otoño-invernales, por lo que podemos decir entonces que se trata de un pastizal mesotérmico, lo que coincide con la ubicación de la zona de estudio, entre las isotermas anuales de 20°C y 13°C. Estos pastizales presentan la combinación de especies (C3 y C4) que resulta ideal para aprovechar las condiciones climáticas de estas latitudes. La proporción de especies de cada grupo puede variar con la calidez del clima, la condición del pastizal, la metodología de utilización, la cobertura arbórea, entre otras, pero su asociación asegura la producción continuada de forraje en todas las estaciones.

En la figura N° 11, se observan las especies agrupadas en los distintos hábitos de crecimientos según Raunkiaer y para poder tener una idea más acabada sobre la conformación estructural del pastizal.

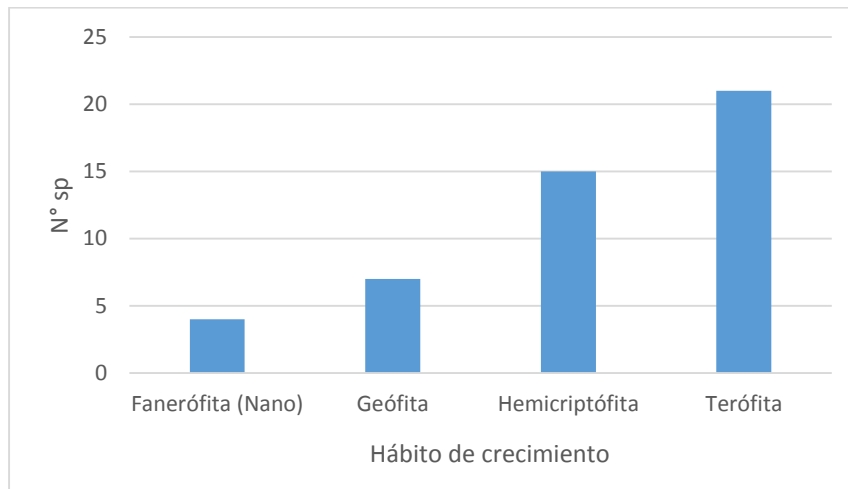


Figura N° 11: Número de especies según hábito de crecimiento

El 45% de las especies relevadas en el pastizal en estudio (21) son de hábito de crecimiento Terófitos, quiere decir que la mayor proporción son vegetales que después de florecer y fructificar mueren y pasan la estación desfavorable como semilla, esto se debe a la alta presencia de malezas anuales. Las especies de tipo Hemicriptófitos, ocupan un 32% del total y los geófitos un 15%, es decir el 47% de las especies del pastizal poseen yemas de renuevo sobre la superficie del suelo o por debajo de la misma, respectivamente. Una porción mínima, 9%, corresponde a pequeños arbustos con las yemas de renuevo entre 0.3 a 2 metros de altura, Nanofanerófitos.

Por último, como muestra las Figura N° 12, se clasificaron las especies según su familia botánica.

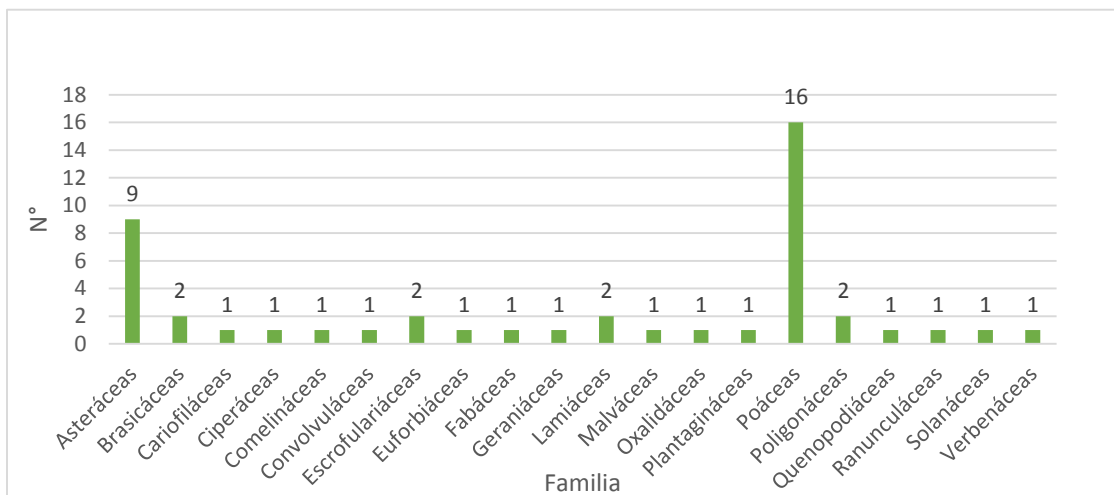


Figura N° 12: Número de especies de cada familia.

En el mismo podemos observar que de las 20 familias encontradas, dos son predominantes. En primer lugar la familia de las Poáceas, con 16 especies y un 34% del total. En segundo lugar la familia de las Asteráceas, con 9 especies y un 19% del total. Las demás familias solo representan entre el 2 y 4 %.

Las Poáceas son hierbas anuales o perennes. Poseen tallos de sección circular, huecos o macizos, con numerosos nudos y entrenudos. Las hojas se disponen alternas en el tallo y se ubican en dos ortósticos (180°), están formados por vaina, lamina, aurículas y lígula (estos dos últimos a veces pueden faltar). La espiguilla (inflorescencia elemental) posee dos glumas, que cubren total o parcialmente a los antecios y se reúnen en inflorescencias llamadas panojas y espigas de acuerdo a si son pediceladas o sésiles. El antecio está formado por dos brácteas (lemma y pálea), que delimitan la flor. Ésta presenta un perianto constituido por dos pequeñas estructuras llamadas lodículas, que al hidratarse permiten la exposición de los estambres y el gineceo. Por lo general tiene tres estambres, y el ovario es súpero, unilocular y posee por lo general un solo óvulo. El fruto es un cariopse (Bianco *et. al.* 2006)

Las Asteráceas son Anuales o perennes. Las hojas son generalmente alternas, raramente opuestas o en roseta basal. Pueden estar provista de espinas o tener zarcillos. Las flores se agrupan en capítulos, solitarios o en inflorescencias. El receptáculo puede ser cóncavo, plano o convexo y en su parte inferior, posee brácteas o filarias en una o varias series. Flor por lo general hermafrodita, en algunos casos pistiladas o estériles. Cáliz ausente o transformado en un órgano especial llamado “papus” o “vilano” que permite que el fruto se disemine. Corola con 5 pétalos soldados, de acuerdo a la forma en la cual se sueldan pueden ser tubulosas, bilabiadas o liguladas. Androceo generalmente formado por 5 estambres. Con filamentos libres y las anteras soldadas. Ovario ínfero, bi o tricarpelar, unilocular, uniovulado, con óvulo ascendente. Fruto cipsela o aquenio (Bianco *et. al.* 2006).

Otros elementos medidos, que sirven para sacar conclusiones sobre la condición general del pastizal, son el porcentaje de mantillo y el porcentaje de suelo desnudo respectivamente en cada uno de los meses. Los resultados de estas dos variables se observan en la figura N° 13.

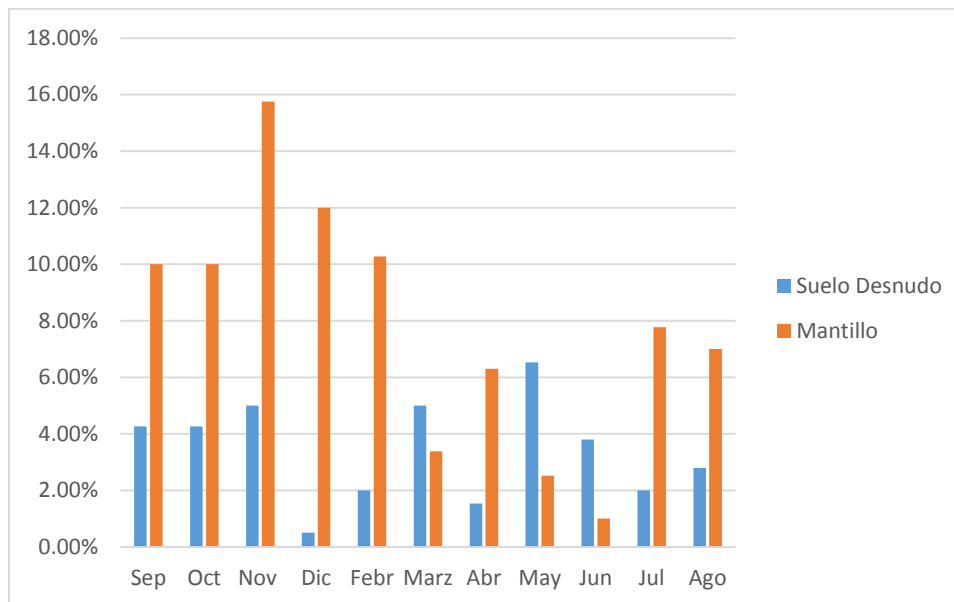


Figura N° 13: Porcentaje suelo desnudo y mantillo.

En cuanto al porcentaje de suelo desnudo, el mes en el que mayor valor se encontró fue en Mayo, 6.53%. Y el mes en el que menor porcentaje se encontró fue en Diciembre, 0.51%. Todo el año da un promedio de 3.43%, lo que es un valor relativamente bajo, y que indica un estado aceptable del pastizal, esto puede deberse a que no es utilizado para pastoreo con animales domésticos, ya que esto cuando se hace con una alta presión es una de las causas principales del incremento de zonas sin cobertura vegetal. (León, et al. 1985). La variabilidad que existe entre los resultados, no solo entre meses, sino también entre los distintos muestreos dentro de un mismo mes, se debe en parte a la heterogeneidad del sitio estudiado.

La variabilidad de los resultados del porcentaje de mantillo, puede explicarse en gran parte por las condiciones climáticas (temperatura y humedad) y al tipo de especies que crecen en cada estación. En los meses primaverales donde las temperaturas son más altas, el registro de lluvias es mayor y donde tienen su máximo crecimiento las especies P-E, el porcentaje de mantillo muestreado es más alto que en los meses de otoño e invierno. Noviembre, es el mes en el que más mantillo se encontró, 15.75% y Junio es el mes que menos se encontró, 1%. El promedio del año es de un 8% de mantillo. Uno de los procesos que hace disminuir la cantidad de mantillo es el arrastre por la lluvia, debido a la pendiente que se observa en algunas zonas del pastizal estudiado.

Condiciones climáticas:

Los dos factores generalmente empleados para explicar la existencia de “tipos de vegetación”, son la temperatura y la humedad. Según Burkart (1975), la temperatura a lo largo de todo el año sirve para definir los límites entre los pastizales megatérmicos, mesotérmicos y microtérmicos. A su vez, las isohietas

que estiman la demanda evaporativa atmosférica (Indices de Thornthwaite), indican la existencia de pastizales áridos, semiáridos, subhúmedos y húmedos.

En la Figura N° 14 se reflejan las condiciones climáticas a las que estuvo expuesto el pastizal natural durante el periodo en estudio, lo cual es necesario conocer para poder explicar los resultados obtenidos en los distintos índices calculados.

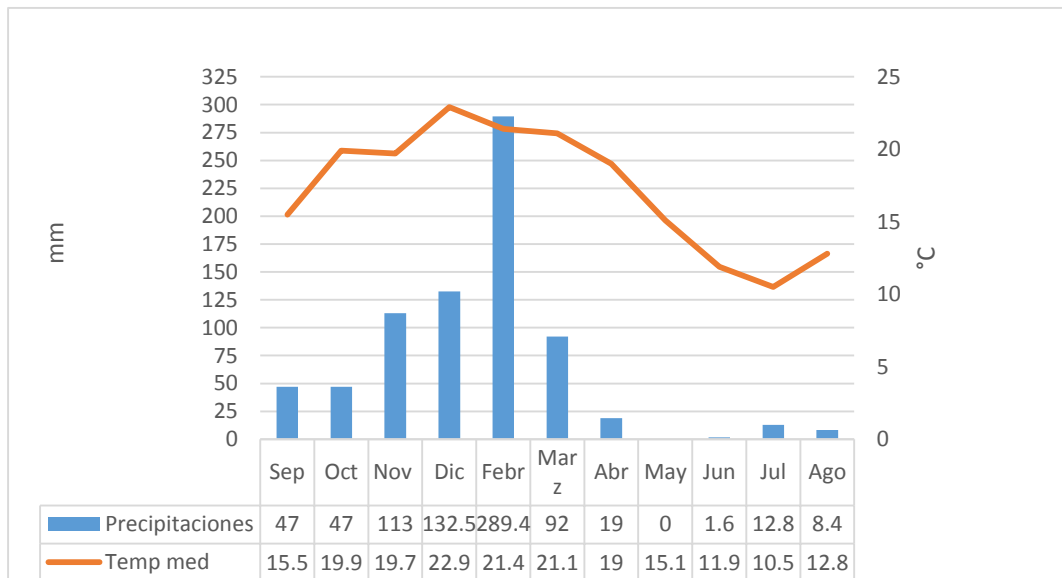


Figura N° 14: Condiciones de precipitaciones y temperatura durante estudio.

Como bien muestran los resultados, el régimen de precipitaciones es monzónico, con dos estaciones bien marcadas, una húmeda y una seca, donde el mayor porcentaje de precipitaciones, más del 80% de los milímetros caídos, se dan en los meses cálidos.

En la figura N° 15 se compran las temperaturas y precipitaciones medias históricas de la zona, con las registradas en el periodo de estudio.

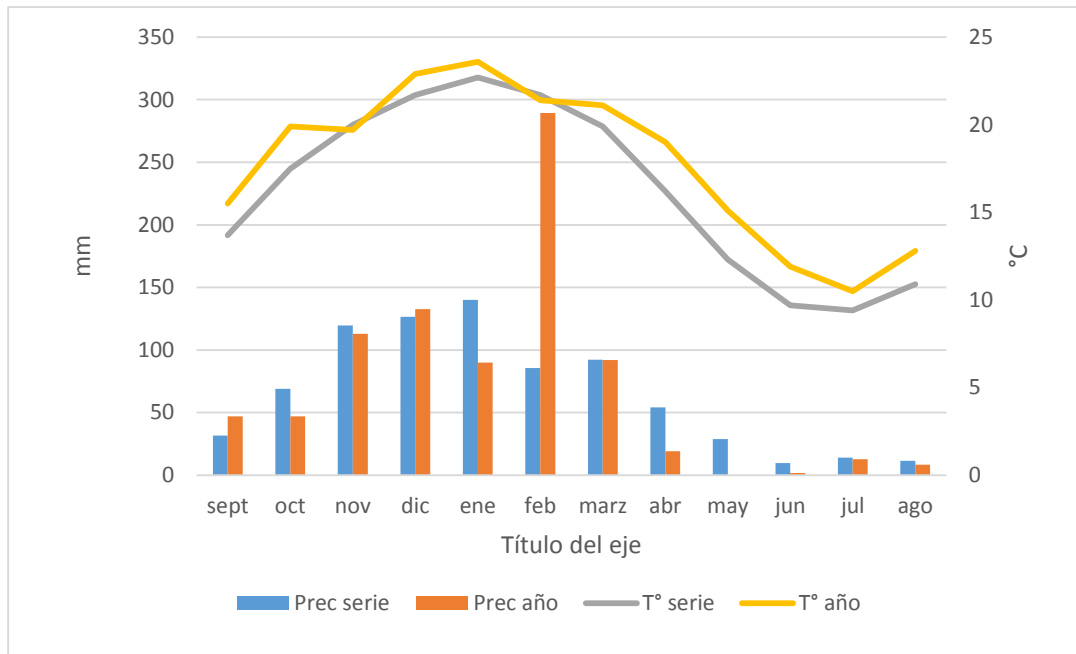


Figura N° 15: temperaturas y precipitaciones medias históricas de la zona y las registradas en el periodo de estudio.

En esta figura podemos observar que las precipitaciones acumuladas en cada uno de los meses no fueron muy diferentes a la media mensual de la serie 1981-2010 (Estación Agrometeorológica UNRC), salvo el mes de Febrero, donde la media mensual es 85.6 mm y en el año 2015 se acumularon un total de 289.4 mm, es decir, las precipitaciones en este mes fueron más de 3 veces superior a lo normal.

En cuanto a las temperaturas, la mayoría de los meses, las temperaturas medias mensuales del periodo en estudio estuvieron por encima de las temperaturas medias mensuales de la serie 1981-2010 (Estación Agrometeorológica UNRC), pero siempre siguiendo una tendencia, donde la mayor temperatura se dio en el mes de Enero (23.6 °C) y la menor en el mes de Julio (9.4 °C). Este régimen de temperaturas condiciona la presencia de las distintas especies según sus requerimientos térmicos, en algunas épocas de año predominaran las especies primavero-estivales y en otras las especies otoño-invernales.

Índices pastizal:

Uno de los índices más utilizados para cuantificar la diversidad específica es el de Shannon (Margalef, 1977), también conocido como Shannon-Weaver, derivado de la teoría de información como una medida de la entropía. El índice refleja la heterogeneidad de una comunidad sobre la base de dos factores: el número de especies presentes y su abundancia relativa. En los ecosistemas naturales este índice varía entre “0” y no tiene límite superior. Los ecosistemas con mayores valores son los bosques tropicales. Las debilidades del índice es que no toma en cuenta la distribución de las especies en el espacio. El valor máximo suele estar cerca de 5, pero hay ecosistemas excepcionalmente ricos que puede superar este valor. En los pastizales naturales puede variar entre 0 y $\cong 1$.

El índice de Pielou (Montani *et. al.*, 2012), que calcula la equitatividad, se expresa como el grado de uniformidad en la distribución de individuos entre especies. Se puede medir comparando la diversidad observada en una comunidad contra la diversidad máxima posible de una comunidad hipotética con el mismo número de especies. Mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes.

Y por último el predominio según Simpson (Montani *et. al.*, 2012), que denota el grado en que el dominio está concentrado en una, varias o muchas especies, y suma la importancia de cada especie en relación con la comunidad conjunta. Este índice es opuesto al de equitatividad, mientras mayor sea la equitatividad menor será el predominio y viceversa.

En la Figura N° 16 se representa los índices nombrados anteriormente y las temperaturas medias registradas, y en la Figuran N° 17 los índices con las precipitaciones registradas.

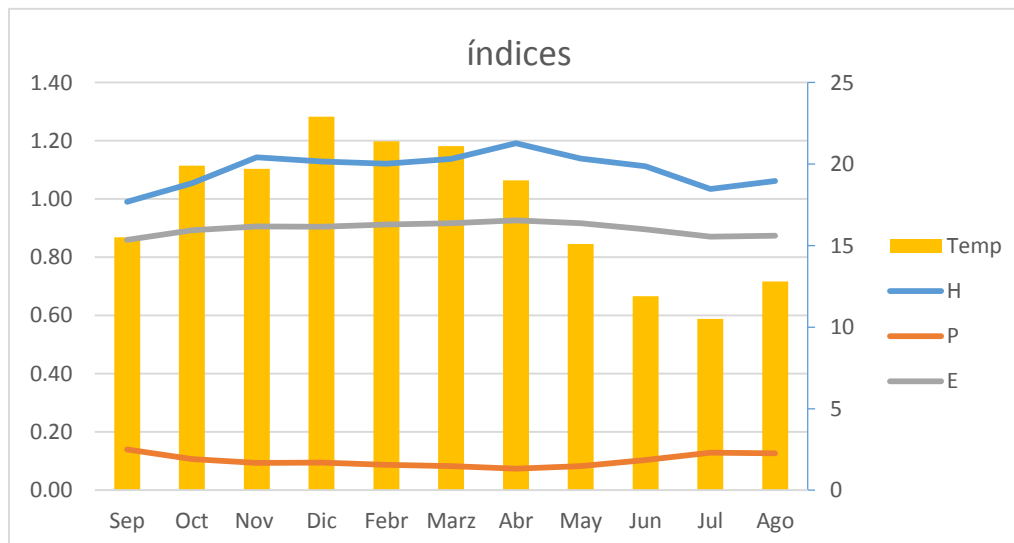


Figura N° 16: Evolución de los índices según la temperatura.

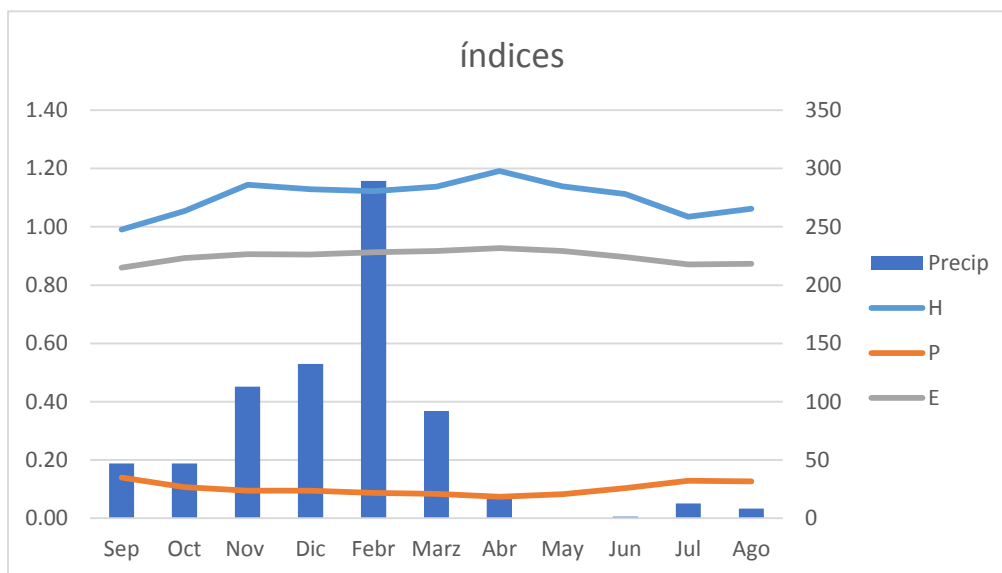


Figura N° 17: Evolución de los índices según las precipitaciones.

De los 3 índices calculados el que mayor variación presenta es el índice de diversidad (H).

Como se explicó anteriormente mientras más alto sea el índice calculado, mayor será la diversidad del pastizal estudiado. Se puede observar que la mayor diversidad se dio en el mes de abril, con un valor de 1.19, donde se registraron temperaturas medias de 19°C y 19 mm de precipitación acumulada. Otro pico alto de este índice se dio en el mes de Noviembre con un valor de 1.14, donde se dio una temperatura media de 19.7°C y precipitaciones totales acumuladas en este mes de 113 mm. Como puede observarse los dos meses mencionados con índices elevados, presentan una temperatura media mensual similar, pero difieren en las precipitaciones caídas (94 mm de diferencia).

Tendencias similares arrojan los resultados obtenidos, Menghi *et al.*, 1998; Mónaco *et al.*, 2005; Montani *et al.*, 2007; Montani *et al.*, 2009; Rosa, 2009; Salvucci *et al.*, 2010.

La equitatividad tiene su máximo valor en el mes de abril (0.93), que coincide con el máximo valor del índice de diversidad. Lo que significa que hay un alto número de especies, con elevada cobertura y esta es muy parecida entre las distintas especies. Esto se debe a la presencia tanto de especies primavero-estivales, en el final de su ciclo de crecimiento, como así también de especies otoño-invernales que comenzaron a emerger para cumplir su ciclo.

El valor mínimo (0.86) de equitatividad se dio en el mes de septiembre, influenciado esto por los valores analizados anteriormente, donde se observaba que el porcentaje de especies otoño-invernales es menor al de especies primavero-estivales. Entonces en este mes donde todavía no se dio el pico de

emergencia de especies P-E, la riqueza es menor y los individuos presentan una cobertura variable, influenciando esto el valor del índice de equitatividad.

Resultados similares a los explicados anteriormente se encontraron en el trabajo realizado por Salvucci, M, 2010.

En cuanto al predominio, presenta un comportamiento opuesto al índice de equitatividad. El valor máximo de este, se da en el mes de Septiembre (0.14), y el valor mínimo se da en el mes de Abril (0.07).

Para poder realizar el análisis estadístico con INFOSTAT (2008), se agruparon los datos de los meses en las cuatro estaciones del año, y se comparó entre ellos.

Se realizaron los análisis de varianza para poder corroborar si existía o no diferencia estadísticamente significativa para cada variable analizada y un test DGC para aclarar cuál o cuáles de las estaciones genera la diferencia, arrojando los siguientes resultados:

H

En la tabla N° 3 se presentan los resultados obtenidos en el análisis de varianza y del test DGC para la variable Diversidad, y en la Figura N° 18 se representa gráficamente el test DGC para entender con mayor facilidad los resultados.

Tabla N° 3: Análisis de varianza y test DGC para variable H

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
H	11	0.69	0.56	3.57

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0.02	3	0.01	5.31	0.0319
epoca	0.02	3	0.01	5.31	0.0319
Error	0.01	7	1.5E-03		
Total	0.04	10			

Test:DGC Alfa=0.05 PCALT=0.0811

Error: 0.0015 gl: 7

epoca	Medias	n	E.E.	
I	1.03	3	0.02	A
P	1.11	3	0.02	B
V	1.13	2	0.03	B
O	1.15	3	0.02	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

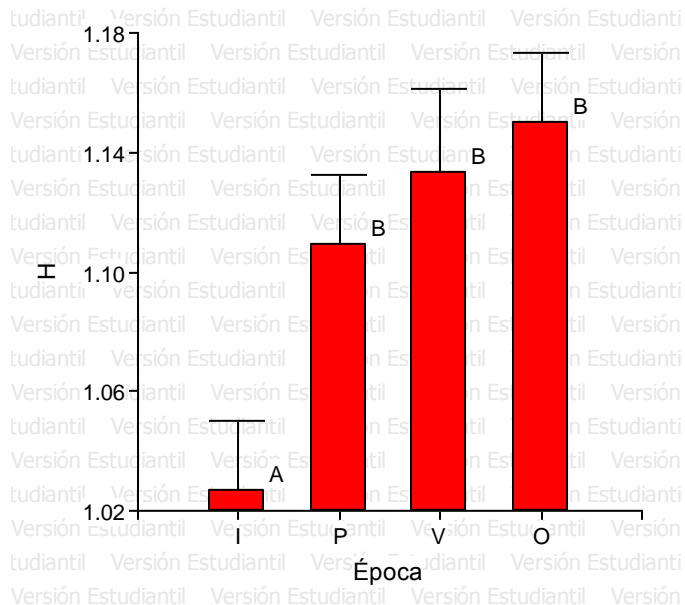


Figura N° 18: Test DGC para variable H

Se observa que existe diferencia estadísticamente significativa con un $p=0.0319$ entre las distintas épocas del año con respecto al índice de diversidad.

Primavera, Verano y Otoño son las tres estaciones con índices más altos y no existe diferencia estadísticamente significativa entre las tres.

Invierno es la estación con menor valor de índice de diversidad, y este si posee una diferencia estadísticamente significativa con las tres estaciones restantes.

P

En la tabla N° 4 se presentan los resultados obtenidos en el análisis de varianza y del test DGC, y en la Figura N° 19 se representa gráficamente el test DGC para la variable Predominio.

Tabla N°4: Análisis de varianza y test DGC para variable P

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
P	11	0.80	0.72	11.85

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	4.0E-03	3	1.3E-03	9.53	0.0072
epoca	4.0E-03	3	1.3E-03	9.53	0.0072
Error	9.8E-04	7	1.4E-04		
Total	0.01	10			

Test:DGC Alfa=0.05 PCALT=0.0245

Error: 0.0001 gl: 7

epoca	Medias	n	E.E.	
O	0.08	3	0.01	A
V	0.09	2	0.01	A
P	0.10	3	0.01	A
I	0.13	3	0.01	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

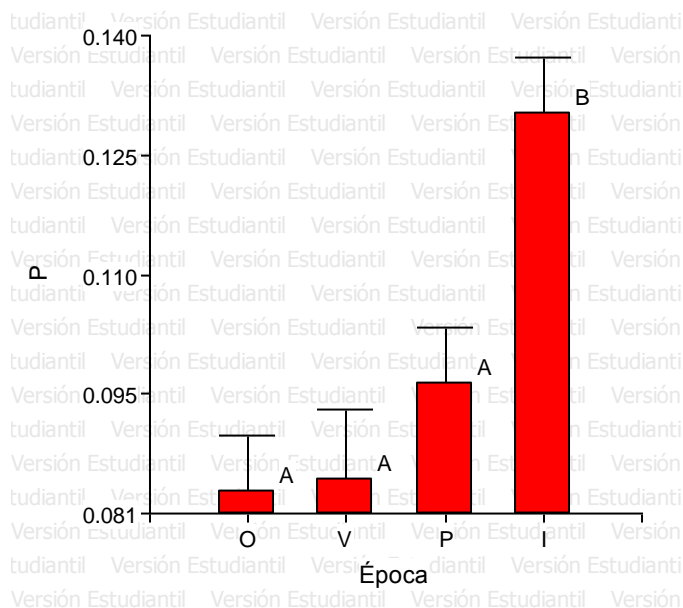


Figura N° 19: Test DGC para variable P

Se observa que existe diferencia estadísticamente significativa con un $p=0.0072$ entre las distintas épocas del año con respecto al predominio.

Invierno es la estación con mayor índice de predominio (0.13 en promedio), y posee una diferencia estadísticamente significativa con las tres estaciones restantes.

Primavera, Verano y Otoño son las tres estaciones con índices más bajos y no existe diferencia estadísticamente significativa entre las tres.

De todos los análisis de varianza realizados para tratar de explicar el comportamiento de la comunidad vegetal del pastizal en estudio, el que utiliza el predominio y el que utiliza la equitatividad como medio de comparación entre las distintas estaciones del año, son las de mayor R^2 , esto quiere decir que las

diferencias encontradas en los valores de estos índice, se explican en un 80% por este modelo, es decir, por las distintas estaciones, influenciado por los registros de temperatura y de precipitaciones.

E

En la tabla N° 5 se presentan los resultados obtenidos en el análisis de varianza y del test DGC, y en la Figura N° 20 se representa gráficamente el test DGC para la variable Equitatividad.

Tabla N° 5: Análisis de varianza y test DGC para variable E

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
E	11	0.80	0.72	1.32

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	4.0E-03	3	1.3E-03	9.53	0.0072
epoca	4.0E-03	3	1.3E-03	9.53	0.0072
Error	9.8E-04	7	1.4E-04		
Total	0.01	10			

Test:DGC Alfa=0.05 PCALT=0.0245

Error: 0.0001 gl: 7

epoca	Medias	n	E.E.	
I	0.87	3	0.01	A
P	0.90	3	0.01	B
V	0.92	2	0.01	B
O	0.92	3	0.01	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

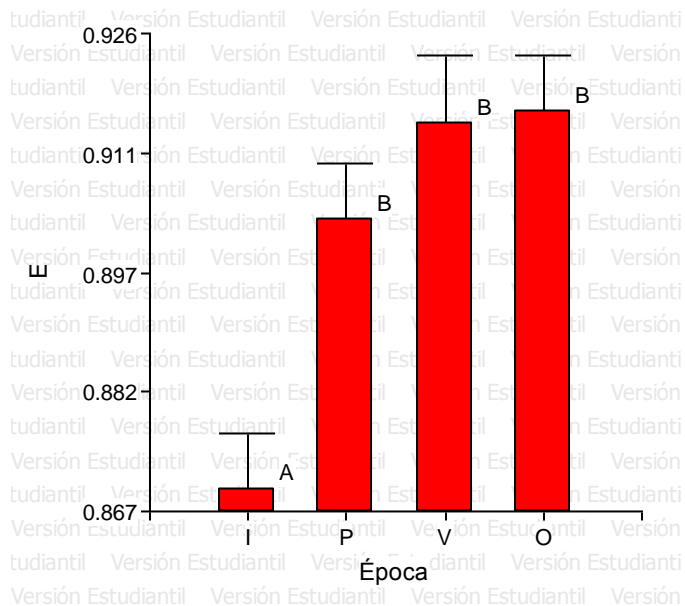


Figura N° 20: Test DGC para variable E

Se observa que existe diferencia estadísticamente significativa con un $p=0.0072$ entre las distintas épocas del año con respecto al índice de equitatividad.

Primavera, Verano y Otoño son las tres estaciones con índices más altos y no existe diferencia estadísticamente significativa entre las tres.

Invierno es la estación con menor valor de índice de equitatividad (0.87), y este si posee una diferencia estadísticamente significativa con las tres estaciones restantes. Lo que significa que hay un menor número de especies, con baja cobertura y esta difiere entre las distintas especies.

Especies P-V

En la tabla N° 6 se presentan los resultados obtenidos en el análisis de varianza y del test DGC, y en la Figura N° 21 se representa gráficamente el test DGC para la variable analizada, especies primavero-estivales.

Tabla N° 6: Análisis de varianza y test DGC para especies primavero-estivales.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
P-V	12	0.69	0.57	10.41

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	19.33	3	6.44	5.95	0.0196
epoca	19.33	3	6.44	5.95	0.0196
Error	8.67	8	1.08		
Total	28.00	11			

Test: DGC Alfa=0.05 PCALT=2.1501

Error: 1.0833 gl: 8

época	Medias	n	E.E.	
I	8.33	3	0.60	A
O	9.33	3	0.60	A
P	10.67	3	0.60	B
V	11.67	3	0.60	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

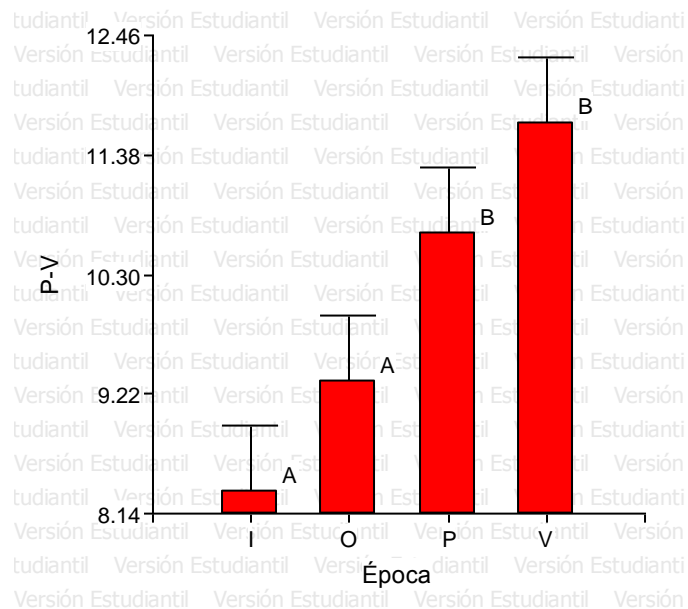


Figura N° 21: Test DGC para especies primavera-estivales

Se observa que existe diferencia estadísticamente significativa con un $p=0.0196$ entre las distintas épocas del año con respecto a las especies Primavera-Verano que aparecieron en cada una de las estaciones.

Como era de esperar, existen diferencias entre todas las estaciones. Aunque la diferencia estadísticamente significativa existe entre otoño-invierno y primavera-verano.

Verano con un promedio de 12 especies primavera estivales, es la estación donde más se contabilizaron especies de este tipo. Primavera con un promedio de 11, se encuentra en el segundo lugar. Entre estas dos estaciones no existe diferencia estadísticamente significativa.

Otoño, con un promedio de 9 especies primavera estivales, se encuentra en el tercer lugar. Y por último en el invierno, fue la estación donde menos se contabilizaron este tipo de especies, con un promedio de 8, y con el mayor porcentaje de especies en estado fenológico “seco”. Entre estas dos estaciones, no existe diferencia estadísticamente significativa.

Especies O-I

En la tabla N° 7 se presentan los resultados obtenidos en el análisis de varianza y del test DGC, y en la Figura N° 22 se representa gráficamente el test DGC para la variable analizada, especies otoño-invernales.

Tabla N° 7: Análisis de varianza y test DGC para especies otoño-invernales

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
O-I	12	0.70	0.59	21.03

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	40.67	3	13.56	6.26	0.0171
epoca	40.67	3	13.56	6.26	0.0171
Error	17.33	8	2.17		
Total	58.00	11			

Test:DGC Alfa=0.05 PCALT=3.0407

Error: 2.1667 gl: 8

epoca	Medias	n	E.E.	
V	4.00	3	0.85	A
P	7.00	3	0.85	B
O	8.33	3	0.85	B
I	8.67	3	0.85	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

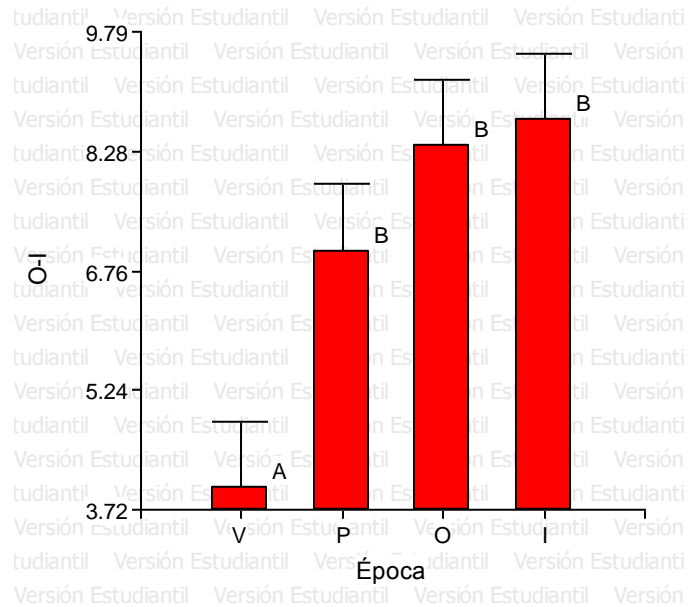


Figura N° 22: Test DGC para especies otoño-invernales

Se observa que existe diferencia estadísticamente significativa con un $p=0.0171$ entre las distintas épocas del año con respecto a las especies Otoño invernales que aparecieron en cada una de las estaciones.

Al igual que en la anterior comparación, existen diferencias entre todas las estaciones. Aunque la diferencia estadísticamente significativa existe solo en una estación, el verano con respecto a las otras tres estaciones.

Invierno con un promedio de 9 especies otoño invernales, es la estación donde más se contabilizaron especies de este tipo. Otoño con un promedio de 8, se encuentra en el segundo lugar. Y Primavera en el tercer lugar con 7 especies. Entre estas tres estaciones no existe diferencia estadísticamente significativa.

Verano, con un promedio de 4 especies otoño invernales, se encuentra en el último lugar y es el que genera la diferencia estadísticamente significativa.

CONCLUSIÓN

Con los resultados demostrados en este trabajo, se puede decir, que los factores temperatura y precipitaciones condicionan la diversidad de especies vegetales en el pastizal relevado. Se encontró diferencia estadísticamente significativa en las distintas variables analizadas, que avalan esta conclusión.

Se pudo observar un grado de degradación del pastizal, dado principalmente por la invasión de malezas anuales denominándolo como regular. Este resultado no sorprende, dado a que la mayoría de los pastizales naturales de la provincia, del país y del mundo se encuentran en un creciente retroceso, tanto en superficie cubierta como en calidad de los mismos. Las consecuencias son claramente negativas a corto y largo plazo, tanto del punto de vista ecológico, como también económico, y requiere una mayor atención social y política para revertir esta situación.

BIBLIOGRAFÍA

AGENCIA CÓRDOBA D.A.C.yT. - Dirección de Ambiente. 2003. Regiones naturales de la provincia de Córdoba. Gobierno de la provincia de Córdoba.

ANDRADE, M., M, FERREIRA, J.C. BATISTA Y A. CARNEIRO. 2006. *Sistema de Producao de Forragens: Alternativas para la sustentabilidade da Pecuaria*.

BAYÓN N. D. 2012. *Regiones fitogeográficas de la República Argentina*. Catedra de sistemática vegetal. UNLP.

BEGON, M.; H. HARPER y C. TOWNSEND. 1995. *Ecología de Individuos, Poblaciones y Comunidades*. Ed. Omega. España.

BERTOLAMI M. Y B. RUETER, 2010. *Comunidades vegetales y factores ambientales en los cañadones costeros de Patagonia*.

BIANCO, C.A. y J.J. CANTERO. 1992. *Las plantas vasculares del suroeste de la provincia de Córdoba, Iconografía*.

BIANCO, C. A.; T. A, KRAUS Y C. O. NUÑEZ. 2006. *Botánica Agrícola, 2° edición actualizada*. UNRC.

BRAUN BLANQUET, J. 1979. *Bases para el estudio de las comunidades vegetales*. Edic. Madrid.

BURKART, A. 1975. *Evolution of grasses and grasslands in South America*.

CABRERA, A. 1976. *Regiones Fitogeográficas Argentinas*. En: Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. Tomo II. Editorial Acme. 2da ed. Bs As. p 85.

CAMPO, A. M. 2014. *Diversidad y valor de importancia para la conservación de la vegetación natural. Parque Nacional Lihué Calel (Argentina)*. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas Departamento de Geografía y Turismo Universidad Nacional del Sur.

CHÉBEZ, J.C. 2006. *Guía de las Reservas Naturales de la Argentina*. Editor: Editorial Albatros Volumen 5, Zona Centro. pp 288.

CHIOSSONE, G. O. 2011. *Pastizales naturales de Argentina*. IX Congreso Internacional de Pastizales organizado por el INTA y La Asociación Argentina de Pastizales (AAMPN). INTA El Colorado.

CINGOLANI, AM; D. BRAN; C. LÓPEZ y J. AYESA. 2000. *Comunidades Vegetales y Ambiente en el Ecotono Boreal entre los Distritos Patagónicos Central y Occidental*. *Ecología Austral*, **10**:47-61.

COCKS, P.S. Y A.E. OSMAN. 1996. *Productivity and botanical composition o communally-owned Mediterranean grassland in the marginal farming areas of north Syria*.

DE LEÓN, M. 1992. *El manejo de los pastizales naturales. Parte I.* En Revista Sociedad Rural de Córdoba. Año 1. N° 2 pp. 32-34.

DE LEÓN, M. 1992. *El manejo de los pastizales naturales. Parte II.* En Revista Sociedad Rural de Córdoba. Año 1. N° 3. pp. 28-29.

DEREGIBUS, V. A.; 1988. *Importancia de los pastizales naturales en la República Argentina: situación presente y futura.* Rev. Arg. Prod. Anim. 8 (1): 67-78.

DI RIENZO, J. A., F. CASANOVES, M. G. BALZARINI, L. GONZALEZ, M. TABLADA y C. W. ROBLEDO. 2008. InfoStat, versión 2008, Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

CABIDO D.; M. CABIDO; GARRÉ S. M.; GORGAS J. A.; MIATELLO R.; RAVELO A.; RAMBALDI S.; TASSILE J. L. 2003. *Regiones Naturales de la Provincia de Córdoba.* Dirección de Ambiente, Gobierno de Córdoba.

FANTINO, E. 2010. *Efecto del pastoreo con diferentes tiempos de ocupación sobre los parámetros productivos de un pastizal (SE Córdoba, Argentina Central).*

GEREZ, R.; A.M. GIMÉNEZ, P. HERNÁNDEZ, A. RÍOS NORFOL. 2007. *Diversidad vegetal en siete unidades demostrativas del Chaco semiárido argentino.* Madera y Bosques, vol. 13, núm. 1, pp. 61-78

GEREZ R.; HERNÁNDEZ P. Y A. M. GIMÉNEZ. 2008. *Situación actual de la biodiversidad vegetal en el interfluvio Salado-Dulce, Santiago del Estero, Argentina*

GIAYETTO, O.; M. ZAK. 2010. *Bases ambientales para el ordenamiento territorial del espacio rural de la provincia de Córdoba (BAOTCba).* UNRC y UNC.

GIMÉNEZ, A. M.; P. HERNÁNDEZ; R. GEREZ; N. RÍOS. 2007. *Diversidad vegetal en siete unidades demostrativas del Chaco Semiárido Argentino.*

HERNÁNDEZ, P; A. M. GIMÉNEZ Y R. GEREZ. 2007. *Situación actual de la biodiversidad vegetal en el interfluvio Salado-Dulce, Santiago del Estero.*

HOOPER, D; F. CHAPIN III; J.J. EWEL; A. HECTOR; P. INCHAUSTI. 2005. *Effects of biodiversity on ecosystem functioning: A consensus of current knowledge.*

HUNZIKER, A. T. 1984. *Los géneros de Fanerógamas de Argentina, claves para su identificación.* Bol. Soc. Argent. Bot. 23

INTA.2011. *Documento Base de Área Estratégica: Forrajes y Pasturas. Pergamino.*

JONES, R.M. 1991. *Levels of germinable seed in topsoil and cattle faeces in legume-grass and nitrogen-fertilized pasture in south-east Queensland.* Aust. J. Agric. Res. 42:953.

LEÓN, R.J.C. y M.R. AGUIAR. 1985. *El deterioro por uso pastoril en estepas herbáceas patagónicas.*

LOYDI, A. y R. A. DISTEL. 2010. *Diversidad florística bajo diferentes intensidades de pastoreo por grandes herbívoros en pastizales serranos del Sistema de Ventana, Buenos Aires.*

MACHADO, R. & Y. OLIVERA. 2003. *Bases conceptuales e implicaciones de las variaciones de la vegetación en los pastizales.* Pastos y Forrajes.

MACHADO R. y M. MILERA. 2009. *Diversidad y cuantía de la flora en un pastizal disturbado y pastoreado de forma racional.* Pastos y Forrajes. Vol. 32 (3).

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

MARGALEF, R. 1977. *Ecología.* Ed. Omega. Barcelona. La diversidad: 359-382.

MARTIN, G.O.; F. RAYA; J. LUCAS; D. FERNANDEZ; M. B. COLOMBO y N. DE

MARCO de RONCAGLIA; 2002. *Gradiente de distribución de la diversidad florística, en la transecta Tafí del Valle – Amaicha (Prov. de Tucumán, Argentina).* XIX Jornadas Científicas de la Asociación de Biología de Tucumán, Tucumán; Vol. I: 5 p.

MENGHI, M.; N. MONTANI; N. MONACO; M. J. ROSA; M. HERRERA, 1998. *Diversidad y producción primaria en un pastizal inundable no pastoreado en la estepa pampeana (Argentina Central).* Pastos, 28 (1). pp. 51-67.

MÓNACO, N.; N. MONTANI y M. J. ROSA. 2005. *Respuesta de un pastizal natural a diferentes períodos de uso.* En: Res. III Congreso Nacional sobre manejo de pastizales naturales. Oro Verde, Paraná, Entre Ríos. Pag 130

MONTANI, N.; N. MONACO Y M. J. ROSA, 2003. *Influencia de un disturbio sobre la diversidad florística de un pastizal natural.* Facultad de Agronomía y Veterinaria Universidad Nacional de Rio Cuarto. Córdoba. En: 2º Congreso Nacional sobre Manejo de Pastizales Naturales. VOL 1. Resúmenes. pp. 45-46.

MONTANI, N.; M. J. ROSA, N. MÓNACO y O. BOCCO. 2007. *Influencia de diferentes niveles de disturbios sobre algunos parámetros del pastizal natural.* En res IV Congreso Nacional sobre manejo de pastizales naturales. Villa Mercedes-San Luis.

MONTANI, N.; M. J. ROSA, A. HEGUIABHERE, N. MÓNACO y V. SANTA. 2009. *Efecto del pastoreo sobre la estructura de un pastizal natural del SE de Córdoba.* En Res: 32º Congreso Argentino de Producción Animal. Malargue, Mendoza.

MONTANI, N.; N. MÓNACO; M. J. ROSA y V. SANTA. 2012. *Guía de trabajos prácticos para la carrera de Ingeniería Agronómica, Ecología Vegetal.*

NAZAR ANCHORENA, J.B.; 1988. *Pastizales naturales de La Pampa: zona semiárida.* Convenio AACREA-Prov. de La Pampa, Argentina, Vol. 2: 113 p.

PADILLA, C.; G. CRESPO; Y. SARDIÑAS. 2009. *Degradación y recuperación de pastizales* *Revista Cubana de Ciencia Agrícola.* Vol. 43. Instituto de Ciencia Animal La Habana, Cuba.

PAGLIARICCI, H.R. 2011. *Los forrajes en los sistemas pastoriles de producción animal*. FAyV, UNRC. Río Cuarto.

PETER, G.; F.A. FUNK; A. LOYDI; A.I. CASALINI y C.V. LEDER. 2012. *Variación de la composición y cobertura específicas del pastizal bajo diferentes presiones de pastoreo en el Monte Rionegrino*.

RAUNKIAER, C. 1943. *The life-forms of plants and statistical plant geography*. London, Oxford University, Clarenton Press.

ROSA, M J, N MÓNACO y N MONTANI. 2009. *Análisis de dos comunidades de pastizales naturales sometidos a diferentes manejos, del sudeste de Córdoba*. XXVIII Revista de la UNRC, Córdoba, Argentina.

RUETER, B. Y M. BERTOLAMI. 2010. *Comunidades vegetales y factores ambientales en los cañadones costeros de Patagonia*. Facultad de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco.

SALVUCCI, M. A. 2010. *Efecto del pastoreo con diferentes tiempos de ocupación sobre los parámetros estructurales de un pastizal natural (Zona de Ucacha)*

THORVALDSSON, G. 1996. *Botanical composition of Icelandic grass fields*.

VIGNONI, A. P. 2013. *Análisis de comunidades vegetales de Montecaseros (Gral. San Martín, Mendoza) en áreas naturales fragmentadas por la agricultura*. INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo Mendoza.