

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO  
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA**



“Trabajo Final presentado para optar al Grado de  
Ingeniero Agrónomo”

**EFFECTOS DE LA AGRICULTURA SOBRE LOS  
CORREDORES DE PASTIZALES SEMINATURALES  
ADYACENTES A LAS VÍAS DEL FERROCARRIL**

Alumno: Aliendo, Maximiliano Eduardo. DNI: 30.090.110

Director: Ing. Agr. MSc. César Omar, Nuñez

Co-Director: Ing. Agr. Amuchástegui, María Andrea

Año 2013

## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero expresar mi agradecimiento a:

Universidad Nacional de Río Cuarto y en particular a la Facultad de Agronomía y Veterinaria por ser soporte institucional para la concreción de esta labor y por su contribución en mi formación humana y profesional, brindada durante todos estos años de carrera.

A los docentes César Omar Nuñez y María Andrea Amuchástegui por facilitarme su asesoramiento y dirección en este trabajo de tesis.

A mis padres quienes me han inculcado el esfuerzo por el estudio y la importancia de ser un profesional.

Y a todas a aquellas personas que, de una u otra forma, colaboraron o participaron en la realización de este trabajo investigativo.

# ÍNDICE

	<b>Página</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>II. OBJETIVOS</b>	
2.1. Objetivos generales	<b>3</b>
2.2. Objetivos específicos	<b>3</b>
<b>III. MATERIALES Y MÉTODOS</b>	
III.1. Área de estudio	<b>4</b>
III.3. Obtención de datos	<b>6</b>
<b>IV. RESULTADOS</b>	<b>8</b>
<b>V. DISCUSIÓN</b>	<b>23</b>
<b>VI. CONCLUSIÓN</b>	<b>26</b>
<b>VII. BIBLIOGRAFIA</b>	<b>27</b>
<b>VIII. ANEXOS</b>	
ANEXO 1 Clasificación de las especies del Agroecosistema, en Morfotipos y Ciclo de vida	<b>29</b>
ANEXO 2. Clasificación de las especies del Ecosistema Seminatural en Morfotipos y Ciclos de vida	<b>34</b>
ANEXO 3. Clasificación por familia, género y especie del Agroecosistema	<b>35</b>
ANEXO 4. Clasificación por familia, género y especie del Ecosistema Seminatural	<b>36</b>

## INDICE DE TABLAS

	<b>Página</b>
<b>Tabla 1.</b> Caracterización de las comunidades vegetales	<b>8</b>
<b>Tabla 2.</b> Número de especies exóticas, endémicas y nativas en cada uno de los sitios	<b>8</b>
<b>Tabla 3.</b> Agroecosistema	<b>8</b>
<b>Tabla 4.</b> Ecosistema seminatural	<b>9</b>
<b>Tabla 5.</b> Morfotipos, ciclo de vida, ciclo de crecimiento Agroecosistema	<b>10</b>
<b>Tabla 6.</b> Morfotipos, ciclo de vida, ciclo de crecimiento Ecosistema seminatural	<b>11</b>
<b>Tabla 7.</b> Especies exóticas comunes a ambos sistemas	<b>12</b>
<b>Tabla 8.</b> Especies exóticas no comunes entre los sistemas	<b>12</b>
<b>Tabla 9.</b> Especies nativas comunes a ambos sistemas	<b>13</b>
<b>Tabla 10.</b> Especies nativas no comunes entre ecosistemas	<b>13</b>
<b>Tabla 11.</b> Riqueza (S), equitatividad (J') y diversidad (SHW) de los sistemas	<b>16</b>
<b>Tabla 12.</b> Índices de Impacto Relativo	<b>16</b>

## INDICE DE FIGURAS

	<b>Página</b>
<b>Figura 1.</b> Ubicación del área de estudio	<b>5</b>
<b>Figura 2.</b> Detalle del área de estudio	<b>5</b>
<b>Figura 2.</b> Dendrograma de similitud florística	<b>17</b>

## RESUMEN

### **Efectos de la Agricultura sobre la diversidad vegetal de los corredores de pastizales seminaturales adyacentes a las vías del ferrocarril**

Si consideramos que los productores necesitan mantener o incrementar sus beneficios, la expansión de las fronteras agropecuarias en el futuro se profundizará y, probablemente resultará en una gran alteración funcional de los agroecosistemas. El desarrollo de un conocimiento basado sobre el incremento de la productividad debe necesariamente estar ligado al funcionamiento ecológico de los sistemas a distintas escalas. El objetivo de esta investigación fue comparar la riqueza y diversidad vegetal sobre los corredores de pastizales seminaturales y el sistema agrario, y estimar el impacto de la agricultura sobre la pérdida de diversidad vegetal seminatural. El área de estudio se encuadra en una parte del departamento Río Cuarto, es un corredor adyacente a las vías del Ferrocarril Gral. Bartolomé Mitre a 2 km de la localidad de Elena. Para estimar el impacto de los cambios de vegetación se construyeron tres (3) Índices de Impacto relativo (IIR), comparando las situaciones del ecosistema seminatural versus el agroecosistema. Como resultados se obtuvo que la comunidad vegetal del agroecosistema está integrada por 28 especies, distribuidas en 14 familias y 26 géneros y las familias que más contribuyeron en la composición florística fueron *Pomáceas*, *Asteráceas* y *Euforbiáceas*. Mientras que la comunidad vegetal del ecosistema seminatural está integrada por 163 especies, distribuidas en 38 familias y 122 géneros y las familias que más contribuyeron en la composición florística fueron *Poáceas*, *Asteráceas* y *Fabáceas*. Paralelamente se pudo establecer que el ecosistema seminatural es más diverso en todos los rangos taxonómicos, tanto en familias, como en géneros y especies. Al registrarse los índices de impacto relativo, se estableció que hubo una disminución tanto en los valores de riqueza como de diversidad cuando se pasa de un ecosistema seminatural a un agroecosistema. Además del enfoque brindado con este trabajo, serán necesarias nuevas investigaciones para determinar las consecuencias de esta nueva configuración del paisaje.

**Palabras clave:** Riqueza, diversidad, agroecosistema, sistema seminatural.

## SUMMARY

### **Effects of Agriculture on plant diversity in semi-natural grassland corridors adjacent to railroad tracks**

Considering that producers need to maintain or increase their profits, expanding agricultural frontiers in the future will deepen and probably result in a functional impairment of agro ecosystems. The development of a knowledge based on increased productivity must necessarily be linked to the ecological functioning of the systems at different scales. The objective of this research was to compare the richness and plant diversity of semi-natural grassland corridors and agricultural system, and estimate the impact of agriculture on semi loss of plant diversity. The study area is part of a department of the Río Cuarto, is a corridor adjacent to the railroad tracks Gral Mitre 2 km from the town of Elena. To estimate the impact of changes in vegetation were built three (3). Relative Impact Index (IRI), comparing semi-natural situations versus the agro ecosystem. As a result it was found that the community agro ecosystem plant consists of 28 species representing 14 families and 26 genera and families that contributed in floristic composition were Poaceae, Asteraceae and Euforbiaceae. While ecosystem plant community semi-natural consists of 163 species, distributed in 38 families and 122 genera and families that contributed in floristic composition were Poaceae, Asteraceae and Fabaceae. In parallel it was found that the semi-naturalis more diverse agro ecosystem at all taxonomic ranks, both in families and in genera and species. By registering the relative impact rates, it was established that there was a decrease in both species richness and diversity when moving from a semi-natural ecosystem to an agro ecosystem. Besides the focus given to this work, further research is necessary to determine the consequences of this new landscape configuration.

**Keywords:** Richness, diversity, agro ecosystem, semi-natural system.

## **Efectos de la agricultura sobre los corredores de pastizales seminaturales adyacentes a las vías del ferrocarril**

### **I. INTRODUCCIÓN**

En Argentina la ecorregión *Pampa*, donde los pastizales fueron originalmente el tipo de vegetación dominante, tiene aproximadamente una superficie de 44.255.538 ha, lo que equivale al 15,7% de la superficie del país. La flora nativa de estos pastizales comprende unas mil especies de plantas vasculares (León, 1991).

El cambio en el uso de la tierra debido a sus impactos sobre la cobertura vegetal, es actualmente reconocida como una de las causas más importantes en la pérdida de biodiversidad.

La ganadería y agricultura extensivas de principios del siglo XX, sus versiones sustitutas más simplificadas y especializadas pero de impacto más alto ocurridas desde principios del siglo actual y los consecuentes cambios de uso de la tierra (Baldig y Paruelo, 2008) han transformado aproximadamente el 63 % de su superficie y han afectado profundamente la biodiversidad y servicios ecológicos de estos sistemas.

La pérdida de biodiversidad y la diversidad agrícola de toda la región han conducido a un paisaje absolutamente antropizado, monótono en su arquitectura, con parches relictuales de vegetación empobrecida.

Una de las características más relevantes de esta generalización y expansión de los agroecosistemas ha sido la partición de los hábitats naturales y el consecuente aislamiento de los “fragmentos” remanentes proceso que es conocido como fragmentación (Wilcox, 1980).

Una de las principales consecuencias biológicas de la fragmentación es que dichos fragmentos de hábitats, que resultan de este proceso, se comportan como “islas” incapaces de sostener la cantidad de especies que contenían originalmente cuando estaban contiguos unos con otros.

La introducción masiva de especies exóticas, incendios no controlados, la creciente urbanización, los cambios climáticos (aumentos de precipitaciones, temperatura y evapotranspiración) generan deterioros adicionales en estas regiones de pastoreo.

Ante la notable agriculturización creciente es necesario:

- Incrementar las áreas protegidas a través del estado provincial y de los propietarios particulares, involucrando a remanentes de vegetación natural o seminatural,
- Implementar manejos del pastoreo que involucren los últimos paradigmas sobre los cambios de vegetación asociados al pastoreo y,
- Explicitar a la brevedad la magnitud de los servicios ambientales que aportan los pastizales a los fines de facilitar el ordenamiento ecológico del espacio rural en el cual están integrados.

Si consideramos que los productores necesitan mantener o incrementar sus beneficios, la expansión de las fronteras agropecuarias en el futuro se profundizará y, probablemente resultará en una gran alteración funcional de los agroecosistemas. El desarrollo de un conocimiento basado sobre el incremento de la productividad debe necesariamente estar ligado al funcionamiento ecológico de los sistemas a distintas escalas (Viglizzo, 2001)

De allí que se hace necesario entender las nuevas configuraciones ecológicas en los diferentes sistemas productivos, las relaciones entre fragmentos del ecosistema natural y los cultivos contiguos, las relaciones ecológicas entre cultivos, barbechos y ecosistemas residuales, las consecuencias ecológicas del rediseño de la microtopografía, entre otros, (Morello y Matteucci, 1999) y el costo económico del mantenimiento de la integridad de los ecosistemas con bajos niveles de intervención (Hodgson *et al.*, 2005).

La dilucidación de patrones locales de riqueza y diversidad de especies es de gran importancia para comprender la estructura de las comunidades y su relación con los sistemas de uso de la tierra (Medellín y Equihua, 1998). De aquí que se hace imprescindible estudiar los efectos de las actividades humanas sobre la biodiversidad (Raven *et al.*, 1992).

Como la biodiversidad es una de las variables de estado del ecosistema, sus cambios pueden usarse como indicadores de sustentabilidad del entorno físico-biológico.

La biodiversidad, incluye características, variedad y abundancia de plantas y otros organismos vivos, comprendiendo a especies, variedades genéticas y parches de paisaje (Diversus, 2011) y ha sido identificada como uno de los mejores descriptores de la condición de los ecosistemas (Aguar, 2005).

La heterogeneidad que tenía hacia mediados del siglo pasado se ha ido desdibujando, debido a la coexistencia de los sistemas agrícolas, ganaderos o mixtos y, en la actualidad se ha tornado más homogéneo.

Este avance de la agricultura se ha realizado inicialmente sobre tierras ocupadas por la ganadería y luego sobre áreas naturales y seminaturales, especialmente sobre zonas deprimidas y en sectores localizados en el área serrana. Como consecuencia de ello, la biodiversidad se ha reducido drásticamente y la riqueza de malezas en los cultivos ha comenzado a disminuir.

La conservación y manejo de su biodiversidad requieren la observación simultánea de tres perspectivas: biofísica, técnica-productiva y la socio-económica.

A los fines de aportar a la perspectiva biofísica, el objetivo de este trabajo es brindar información sobre la composición florística actual (comunidades vegetales y especies nativas) en fragmentos relictuales de vegetación natural de una subunidad intensamente transformada de esta ecorregión: la Pampa Interior y compararlo con un agroecosistema a los fines de poder evaluar los efectos recientes sobre el pastizal y sus posibilidades de recuperación.



## **II. OBJETIVOS**

### **II.1. GENERAL**

Comparar la riqueza y diversidad vegetal en los ecosistemas seminaturales adyacentes a las vías del ferrocarril y los agroecosistemas.

### **II. 2. ESPECÍFICOS**

Calcular los diferentes índices de diversidad vegetal tanto en la vegetación seminatural como la de los agroecosistemas.

Estimar el impacto de la agricultura sobre la diversidad vegetal seminatural.

### III. MATERIALES Y MÉTODO

#### III.1. Área de estudio

El área de estudio del presente trabajo es un corredor adyacente a las vías del Ferrocarril Gral. Bartolomé Mitre, a 2 km de la localidad de Elena (**Figura 1**). La misma abarca una parte del departamento Río Cuarto y pertenece a la Cuenca de los Arroyos Menores (Córdoba, Argentina).

El clima meso termal, subhúmedo (Cantero *et al.*, 1986) tiene un régimen térmico de tipo templado continental con una temperatura media anual de 16.3 °C.

Las precipitaciones oscilan entre 770 mm y 865 mm entre las diferentes localidades comprendidas en el área, la evapotranspiración potencial varía entre 800 y 850 mm y los vientos predominantes son del sector Suroeste y Norte.

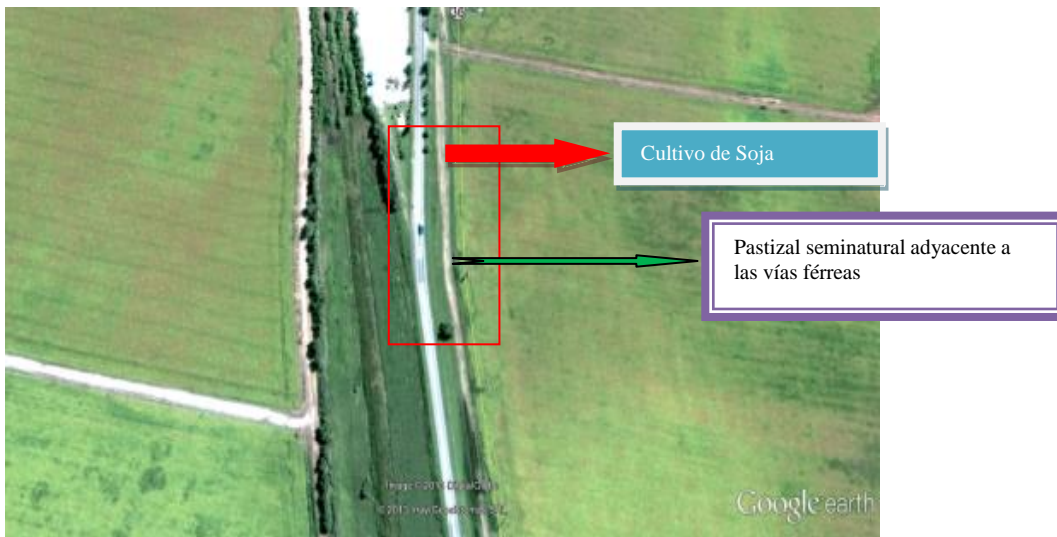
Existen dos sistemas hidrológicos: Cuenca del Río Cuarto y las Cuencas de Arroyos Menores. Dos paisajes geomorfológicos contrastantes, las sierras de comechingones hacia el noroeste y las llanuras del centro sur caracterizan la región, estas últimas se diferencian espacialmente en llanura ondulada, llanura plana, llanura deprimida y llanura medanosa.

La vegetación natural potencial del área de estudio se corresponde a las ecorregiones de Chaco Serrano, Espinal y Pampa (Burkart *et al.*, 1999).

**Figura 1. Área de estudio**



**Figura 2. Detalle del área de estudio**



### III.2. Obtención de los datos

Para el área de estudio se contó con un relevamiento del pastizal seminatural realizado en el año 2004 llevada a cabo en investigaciones anteriores por la asignatura de Botánica, siguiendo la metodología de Braun-Blanquet (1979) y utilizando un marco de 1m de lado. Luego dicho relicto del pastizal fue roturado en el año 2008 y convertido a agricultura.

En el año 2010, en el mismo sitio, se realizó un relevamiento de las malezas midiendo la abundancia-cobertura, utilizando la escala de Braun-Blanquet (1979), la cual considera el porcentaje de cobertura acorde al siguiente intervalo de escala: 0-1, 1-5, 5-10, 10-25, 25-50, 50-75, 75-100% y con un marco de 1m de lado. Tanto para ecosistema seminatural como para el agroecosistema se realizaron 25 censos.

Para caracterizar las comunidades vegetales existentes en ambas situaciones, se tuvieron en cuenta los siguientes parámetros: índice de diversidad de (Shannon-Weaver, 1949), riqueza, equidad, coeficiente de similitud de (Sorensen, 1948) y frecuencia relativa.

**Riqueza (S):** n° total de las especies censadas.

**Diversidad específica (H')**: índice de Shannon y Weaver  $H' = - \sum_{i=1}^s P_i \ln P_i$

**Equidad (J')** como  $J' = H' / H_{\text{máxima}}$ , donde  $H_{\text{máxima}} = \ln S$ .

**Similitud:** Coeficiente de Sorensen ( $C_s$ ) =  $2a / (2a + b + c)$

a = número de especies comunes en los ecosistemas seminatural (pastizal) y agroecosistema (cultivo 2008 y 2009)

b = número de especies exclusivas del ecosistema seminatural (pastizal)

c = número de especies exclusivas del agroecosistema (cultivo, 2008 y 2009)

La estructura de la vegetación fue analizada en términos de especies y composición de grupos funcionales de acuerdo a Ghersa y León, (1999) y Booth y Swanton, (2002). Cada una de las especies fue clasificada en grupos funcionales acorde al ciclo biológico: anuales, bienales y perennes y al morfotipo: monocotiledóneas y dicotiledóneas.

Para estimar el impacto de los cambios de vegetación se construyeron tres (3) Índices de Impacto relativo (IIR), comparando las situaciones de ecosistema seminaturales versus los agroecosistemas con distintos grado de intervención adaptado de Aguilera *et al.*, (1999).

Índice de la reducción de la diversidad IRD =  $(H'_{\text{sem}} - H'_{\text{ag}}) / H'_{\text{sem}} * 100$

Índice de la reducción de la equidad IRE =  $(J'_{\text{sem}} - J'_{\text{ag}}) / J'_{\text{sem}} * 100$

Índice de la reducción de la riqueza  $IRR = (S_{sem} - S_{ag}) / S_{sem} * 100$

Donde sem y ag se refieren al ecosistema seminatural y al agroecosistema respectivamente.

Para el análisis estadístico de los datos se utilizó el programa estadístico Info-Stat, Versión 2011 (Di Renzo *et al.*, 2011). Para la nomenclatura de las especies se siguió a (Zuloaga *et al.*, 1994), (Zuloaga y Morrone 1996 y 1999) y también se consultó el Catálogo on line de Las Plantas Vasculares de la Argentina, del Instituto de Botánica Darwinion(<http://www.darwin.edu.ar>).

#### IV. RESULTADOS

##### Análisis comparativo de los dos sistemas

La comunidad vegetal del agroecosistema está integrada por 28 especies, distribuidas en 14 familias y 26 géneros (**tabla 1**). De las 28 especies, 9 son exóticas, 13 son nativas y solo 6 especies son endémicas (**tabla 2**). Las familias que más contribuyeron en la composición florística fueron Poáceas (35,77 %), Asteráceas (14, 29 %), y Euforbiáceas (10, 71 %), las que en su conjunto constituyen un 60, 77 % de la flora del Agroecosistema (**tabla 3**).

**Tabla 1. Caracterización de las comunidades vegetales**

	<b>Familias</b>	<b>Géneros</b>	<b>Especies</b>
<b>Agroecosistema</b>	14	26	28
<b>Ecosistema seminatural</b>	38	122	163
<b>Diferencia</b>	24	96	135

**Tabla 2. Número de especies exóticas, endémicas y nativas en cada uno de los sitios**

<b>Especies</b>	<b>Exóticas</b>	<b>Endémicas</b>	<b>Nativas</b>	<b>Total</b>
<b>Agroecosistema</b>	9	6	13	28
<b>Ecosistema seminatural</b>	20	42	113	175

**Tabla 3. Agroecosistema**

<b>Familia</b>	<b>Géneros</b>	<b>Especies</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Poaceae</b>	10	10	35.77
<b>Asteraceae</b>	4	4	14.29
<b>Euforbiaceae</b>	1	3	10.71
<b>Solanaceae</b>	1	1	3.58
<b>Amaranthaceae</b>	1	1	3.58
<b>Commelinaceae</b>	1	1	3.58
<b>Cyperaceae</b>	1	1	3.58
<b>Malvaceae</b>	1	1	3.58
<b>Portulacaceae</b>	1	1	3.58
<b>Brassicaceae</b>	1	1	3.58
<b>Ulmaceae</b>	1	1	3.58

<b>Lamiaceae</b>	1	1	3.58
<b>Rubiaceae</b>	1	1	3.58
<b>Boraginaceae</b>	1	1	3.58
<b>Total</b>	<b>26</b>	<b>28</b>	<b>100</b>

La comunidad vegetal del ecosistema seminatural está integrada por 163 especies, distribuidas en 38 familias y 122 géneros (**tabla 1**). De las 163 especies, 20 son exóticas, 113 son nativas y sólo 42 especies son endémicas (**tabla 2**). Las familias que más contribuyeron en la composición florística fueron Poaceae (28,22 %), Asteraceae (24,54 %) y Fabaceae (6,13 %), las que en su conjunto constituyen un 58,89 % de la flora del ecosistema seminatural (**tabla4**).

**Tabla 4. Ecosistema Seminatural**

<b>Familia</b>	<b>Géneros</b>	<b>Especies</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Poaceae</b>	29	46	28.22
<b>Asteraceae</b>	30	40	24.54
<b>Fabaceae</b>	10	10	6.13
<b>Verbenaceae</b>	3	5	3.07
<b>Amaranthaceae</b>	3	4	2.45
<b>Euforbiaceae</b>	1	4	2.45
<b>Solanaceae</b>	4	4	2.45
<b>Rubiaceae</b>	2	3	1.84
<b>Brassicaceae</b>	2	3	1.84
<b>Chenopodiaceae</b>	1	3	1.84
<b>Plantaginaceae</b>	2	3	1.84
<b>Convolvulaceae</b>	3	3	1.84
<b>Ranunculaceae</b>	2	2	1.22
<b>Rosaceae</b>	1	2	1.22
<b>Campanulaceae</b>	1	2	1.22
<b>Malvaceae</b>	2	2	1.22
<b>Caryophyllaceae</b>	2	2	1.22
<b>Polygalaceae</b>	1	2	1.22
<b>Apocinaceae</b>	1	1	0.61
<b>Cyperaceae</b>	1	1	0.61

<b>Commelinaceae</b>	1	1	0.61
<b>Acanthaceae</b>	1	1	0.61
<b>Oxalidaceae</b>	1	1	0.61
<b>Turneraceae</b>	1	1	0.61
<b>Celtidaceae</b>	1	1	0.61
<b>Onagraceae</b>	1	1	0.61
<b>Portulacaceae</b>	1	1	0.61
<b>Anacardiaceae</b>	1	1	0.61
<b>Capparaceae</b>	1	1	0.61
<b>Geraniaceae</b>	1	1	0.61
<b>Violaceae</b>	1	1	0.61
<b>Santalaceae</b>	1	1	0.61
<b>Cactaceae</b>	1	1	0.61
<b>Scrophulariaceae</b>	1	1	0.61
<b>Martiniaceae</b>	1	1	0.61
<b>Total</b>	<b>122</b>	<b>163</b>	<b>100</b>

En cuanto a los morfotipos, ciclo de vida y ciclo de crecimiento del agroecosistema, se pudo establecer que 16 especies pertenecen a las dicotiledóneas y 12 a las monocotiledóneas. En cuanto al ciclo de vida hay 6 especies anuales y 6 especies perennes. En las dicotiledóneas se registraron 11 especies anuales y 15 perennes. De las 11 especies anuales 6 son de ciclo estival y 5 de ciclo invernal. De las quince dicotiledóneas perennes, son 4 estivales y solo 1 invernal. En las monocotiledóneas se registraron 12 especies, de las cuales 6 son anuales y 6 perennes, todas de ciclo estival (**tabla 5**).

**Tabla 5. Morfotipos, ciclo de vida y ciclo de crecimiento del Agroecosistema**

<b>Dicotiledóneas (16)- Agroecosistema</b>			
Anuales (11)		Perennes (15)	
Invernales	Estivales	Invernales	Estivales



5	6	1	4
<b>Monocotiledóneas (12)-Agroecosistema</b>			
Anuales (6)		Perennes (6)	
Invernales	Estivales	Invernales	Estivales
0	6	2	4

En cuanto a los morfotipos, en el ecosistema seminatural, se pudo establecer que 124 especies pertenecen a las dicotiledóneas y 51 a las monocotiledóneas. En cuanto al ciclo de vida hay 5 especies anuales y 46 especies de ciclo perenne. En las dicotiledóneas se registraron 34 especies anuales y 90 perennes. De las 34 especies anuales 16 son de ciclo estival y 18 de ciclo invernal. En las monocotiledóneas se registraron 51 especies, de las cuales 5 son anuales y 46 perennes. De las cinco especies anuales 3 son de ciclo de crecimiento estival y 2 invernales. De las 90 dicotiledóneas perennes, 73 son estivales y 17 de ciclo invernal (**tabla 6**).

**Tabla 6. Morfotipos, ciclo de vida y ciclo de crecimiento del Ecosistema seminatural.**

<b>Dicotiledóneas (124)- Ecosistema seminatural</b>			
Anuales (34)		Perennes (90)	
Invernales	Estivales	Invernales	Estivales
18	17	17	73
<b>Monocotiledóneas (51)-Ecosistema seminatural</b>			
Anuales (5)		Perennes (46)	
Invernales	Estivales	Invernales	Estivales
2	13	3	33

La **Tabla 7**, muestra que solo 2 especies exóticas fueron comunes a ambos sistemas, aunque en total (sumando los dos sistemas), se registró un total de 29 especies exóticas.

**Tabla 7. Especies exóticas comunes a ambos sistemas**

Euphorbia hirta
Taraxacum officinale

La **tabla 8** muestra que existe un total de 25 especies exóticas no comunes sumando ambos ecosistemas. En el agroecosistema se registró la menor cantidad de especies exóticas (7), mientras que en el ecosistema seminatural se contabilizaron (18 especies). En los dos sistemas predominaron las especies herbáceas, a excepción de “olmo” *Ulmus pumila*, presente como especie arbórea en el agroecosistema.

**Tabla 8. Especies exóticas no comunes entre los ecosistemas**

Agroecosistema	Ecosistema Seminatural
<i>Sporobolus rigens</i>	<i>Bothriochloa barbinodis</i>
<i>Digitaria sanguinalis</i>	<i>Eragrostis curvula</i>
<i>Eleusine indica</i>	<i>Chenopodium pumilio</i>
<i>Ulmus pumila</i>	<i>Hirschfeldia incana</i>
<i>Tragopogon dubius</i>	<i>Linaria canadensis</i>
<i>Leonurus japonicus</i>	<i>Cirsium vulgare</i>
<i>Lycopsis arvensis</i>	<i>Medicago lupulina</i>
	<i>Ammi majus</i>
	<i>Centaurea diffusa</i>
	<i>Eragrostis cilianensis</i>
	<i>Geranium dissectum</i>
	<i>Halimolobos montanus</i>
	<i>Heterotheca subaxillaris</i>
	<i>Melilotus albus</i>
	<i>Sorghum halepense</i>
	<i>Verbascum virgatum</i>
	<i>Xanthium cavanillesii</i>
	<i>Carduus acanthoides</i>

La **tabla 9**, muestra que 7 especies nativas fueron comunes a ambos sistemas, aunque entre el agroecosistema y el ecosistema seminatural sumaron un total de 126 especies.

**Tabla 9. Especies nativas comunes a ambos ecosistemas**

<i>Conyza bonariensis</i>
<i>Pappophorum pappiferum</i>
<i>Eustachys retusa</i>
<i>Commelina erecta</i>
<i>Euphorbia hypericifolia</i>
<i>Gnaphalium gaudichaudianum</i>
<i>Borreria densiflora</i>

La **tabla 10**, exhibe cuales fueron aquellas especies nativas no comunes a ambos sistemas, dentro de las cuales 6 de estas especies corresponden al agroecosistema y 107 al ecosistema seminatural. En su conjunto sumando las especies no comunes de ambos estratos engloban un total 113.

**Tabla 10. Especies nativas no comunes entre ecosistemas**

<b>Agroecosistema</b>	<b>Ecosistema Seminatural</b>
<i>Euphorbia dentata</i>	<i>Eustachys retusa</i>
<i>Gomphrena pulchella</i>	<i>Sorghastrum pellitum</i>
<i>Chloris virgata</i>	<i>Nasella tenuissima</i>
<i>Urochloa plathyphylla</i>	<i>Schizachyrium condensatum</i>
<i>Cyperus rotundus</i>	<i>Baccharis coridifolia</i>
<i>Eragrostis virescens</i>	<i>Baccharis rufescens</i>
	<i>Solidago chilensis</i>
	<i>Baccharis ulicina</i>
	<i>Bouteloua curtipendula</i>
	<i>Lippia turbinata</i>
	<i>Baccharis artemisioides</i>
	<i>Aristida spegazzini</i>
	<i>Macrosiphonia petraea</i>
	<i>Ambrosia tenuifolia</i>
	<i>Acmella decumbens</i>
	<i>Desmanthus depressus</i>
	<i>Eragrostis lugens</i>
	<i>Cyperus aggregatus</i>

	<i>Sporobolus rigens</i>
	<i>Thelesperma megapotamica</i>
	<i>Aristida niederleinii</i>
	<i>Setaria parviflora</i>
	<i>Bothriochloa edwardsiana</i>
	<i>Hysterionica jasionoides</i>
	<i>Rhynchosia diversifolia</i>
	<i>Nasella neesiana</i>
	<i>Baccharis stenophylla</i>
	<i>Glandularia peruviana</i>
	<i>Clematis montevidensis</i>
	<i>Schizachyrium spicatum</i>
	<i>Stenandrium dulcis</i>
	<i>Baccharis crispa</i>
	<i>Daucus pusillus</i>
	<i>Carex feddeana</i>
	<i>Chevreulia acuminata</i>
	<i>Turnera sidoides</i>
	<i>Margyricarpus pinnatus</i>
	<i>Muhlenbergia asperifolia</i>
	<i>Cenchrus incertus</i>
	<i>Wahlenbergia linaroides</i>
	<i>Sphaeralcea cordobensis</i>
	<i>Celtis tala</i>
	<i>Digitaria californica</i>
	<i>Elionurus muticus</i>
	<i>Gomphrena perennis</i>
	<i>Oenothera indecora</i>
	<i>Vernonia nudicaulis</i>
	<i>Schinus fasciculatus</i>
	<i>Descurainia argentina</i>
	<i>Laennecia sophiaefolia</i>
	<i>Schizachyrium salzmännii</i>
	<i>Stipa brachychaeta</i>
	<i>Bidens subalternans</i>
	<i>Bouteloua megapotamica</i>
	<i>Chaptalia nutans</i>
	<i>Digitaria swalleniana</i>
	<i>Geoffroea decorticans</i>
	<i>Iresine diffusa</i>
	<i>Plantago patagonica</i>
	<i>Vicia pampicola</i>
	<i>Vicia setifolia</i>
	<i>Baccharis darwinii</i>
	<i>Evolvulus sericeus</i>
	<i>Galactia latisiliqua</i>

	<i>Habenaria gourleiana</i>
	<i>Stipa filiculmis</i>
	<i>Cestrum parqui</i>
	<i>Pteroglossapis argentina</i>
	<i>Aristida laevis</i>
	<i>Baccharis salicifolia</i>
	<i>Bidens pilosa</i>
	<i>Borreria verticillata</i>
	<i>Cenchrus myosuroides</i>
	<i>Chenopodium multifidum</i>
	<i>Cleome aculeata</i>
	<i>Convolvulus hermanniae</i>
	<i>Cortaderia selloana</i>
	<i>Deyeuxia viridiflavescens</i>
	<i>Eupatorium buniifolium</i>
	<i>Euphorbia serpens</i>
	<i>Heterosperma ovatifolia</i>
	<i>Hordeum stenostachys</i>
	<i>Hypochoeris microcephala</i>
	<i>Jodina rhombifolia</i>
	<i>Mitracarpus megapotamicus</i>
	<i>Opuntia sulphurea var pamp..</i>
	<i>Paspalum quadrifarum</i>
	<i>Poirettia tetraphylla</i>
	<i>Polycarpon tetraphyllum</i>
	<i>Polygala asphalata</i>
	<i>Schkhuria pinnata</i>
	<i>Spergula ramosa</i>
	<i>Sporobolus indicus</i>
	<i>Stylosanthe shippocampoides</i>
	<i>Triodanis perfoliata</i>
	<i>Achyrocline satureioides</i>
	<i>Amaranthus standleyanus</i>
	<i>Baccharis cordobensis</i>
	<i>Bromus brevis</i>
	<i>Eleusine tristachya</i>
	<i>Ibicella lutea</i>
	<i>Panicum bergii</i>
	<i>Plantago tomentosa</i>
	<i>Ranunculus platensis</i>
	<i>Salpichroa organifolia</i>
	<i>Verbena litoralis</i>
	<i>Xanthium spinosum</i>

La **tabla 11**, muestra que los valores de riqueza y diversidad de especies fueron estadísticamente significativos a favor del ecosistema natural que mostró los mayores valores, en cambio la equitatividad fue alta para ambos sistemas.

**Tabla 11. Riqueza (S), equitatividad (J') y diversidad (SHW) de los sistemas**

	S	J	H'
Agroecosistema	28a	0.87	2.91a
Ecosistema seminatural	178b	0.91	4.71b

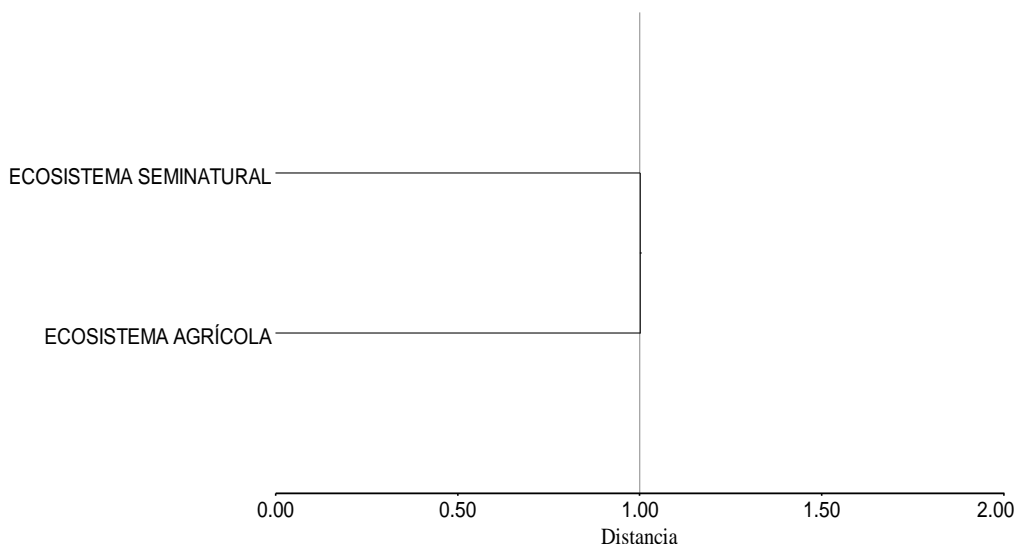
La **tabla 12**, muestra los índices de impacto relativo, donde el índice de reducción de la riqueza fue el más alto en términos porcentuales (84.26 %), mientras que el índice de reducción de la equidad fue muy bajo (4.4 %) y el índice de reducción de la diversidad registró un porcentaje de reducción del 38 %.

**Tabla 12. Índices de Impacto Relativo (IIR) en porcentajes**

Índice de la reducción de la diversidad (IRD)	38 %
Índice de la reducción de la equidad (IRE)	4.4 %
Índice de la reducción de la riqueza (IRR)	84.26 %

La **figura 3**, muestra claramente que ambos sistemas difieren en su similitud florística, no pudiendo establecerse una relación entre las especies componentes de ambos sistemas.

**Figura 3. Dendrograma donde se compara la similitud florística del ecosistema natural y el agroecosistema.**



Con respecto a las Frecuencias Relativas de especies (FR), se pudo precisar que, en el caso del agroecosistema (**tabla 12**), aquellas especies que presentaron mayores valores de Frecuencia Relativa fueron *Euphorbia hirta* (66), *Eustachys retusa* (34), *Gomphrena pulchella* (32), *Digitaria sanguinalis* (21) y *Echinochloa colona* (21). Para el caso del ecosistema seminatural los mayores valores de frecuencia relativa los presentaron *Nasella tenuissima* (53), *Bouteloua curtipendula* (50), *Schizachyrium condensatum* (34), *Baccharis ulicina* (32) y *Eustachys retusa* (32). (**Tabla 13**).

**Tabla 12. Valores medios de abundancia-cobertura y frecuencia relativa de especies en el Agroecosistema**

Especies	MediaD.E.	FR (%)
<i>Euphorbia dentata</i>	1.24±1.13	3
<i>Conyza bonariensis</i>	0.63±1.05	11
<i>Gomphrena pulchella</i>	0.55±0.86	32
<i>Pappophorum pappiferum</i>	0.53±1.31	11
<i>Eustachys retusa</i>	0.47±0.76	34
<i>Euphorbia hirta</i>	0.45±1.01	66
<i>Sporobolus rigens</i>	0.37±1.26	3
<i>Commelina erecta</i>	0.37±0.79	13
<i>Chloris virgata</i>	0.32±0.93	11

<i>Digitaria sanguinalis</i>	0.29±0.61	21
<i>Echinochloa colona</i>	0.29±0.61	21
<i>Gamochaeta filaginea</i>	0.26±0.64	3
<i>Eleusine indica</i>	0.24±0.59	16
<i>Euphorbia hypericifolia</i>	0.21±0.81	16
<i>Urochloa plathyphylla</i>	0.18±0.61	11
<i>Cyperus rotundus</i>	0.16±0.59	8
<i>Sphaeralcea cordobensis</i>	0.13±0.66	3
<i>Portulaca grandiflora</i>	0.13±0.47	3
<i>Descurainia argentina</i>	0.13±0.41	8
<i>Ulmus pumila</i>	0.13±0.34	13
<i>Nasella hyalina</i>	0.11±0.51	5
<i>Trogopogon dubius</i>	0.11±0.51	5
<i>Leonurus japonicus</i>	0.11±0.39	8
<i>Gnaphalium gaudichaudianum</i>	0.08±0.36	3
<i>Borreria densiflora</i>	0.08±0.27	8
<i>Lycopsis arvensis</i>	0.05±0.32	3
<i>Taraxacum officinale</i>	0.05±0.23	3
<i>Eragrostis virescens</i>	0.03±0.16	3

**Tabla 13. Abundancia-cobertura y frecuencia relativa de especies en el Ecosistema Seminatural**

<b>Especies</b>	<b>Media D.E.</b>	<b>FR (%)</b>
<i>Eustachys retusa</i>	1.16±1.87	32
<i>Sorghastrum pellitum</i>	1.11±2.52	11
<i>Nasella tenuissima</i>	1.11±1.97	53
<i>Schizachyrium condensatum</i>	0.82±1.75	34
<i>Rhynchosia senna</i>	0.76±1.26	29
<i>Baccharis coridifolia</i>	0.74±1.31	29
<i>Baccharis rufescens</i>	0.71±1.29	29
<i>Solidago chilensis</i>	0.66±1.24	26
<i>Baccharis ulicina</i>	0.63±1.46	32
<i>Conyza bonariensis</i>	0.63±1.05	21
<i>Bouteloua curtipendula</i>	0.61±1.79	50
<i>Lippia turbinata</i>	0.61±1.05	29
<i>Baccharis artemisioides</i>	0.58±1.11	26
<i>Paspalum notatum</i>	0.55±1.31	32
<i>Aristida spagazzini</i>	0.55±1.22	21
<i>Gomphrena pulchella</i>	0.55±0.86	3
<i>Pappophorum pappiferum</i>	0.53±1.31	8
<i>Macrosiphonia petraea</i>	0.47±1.18	16
<i>Ambrosia tenuifolia</i>	0.47±1.13	18
<i>Bothriochloa barbinodis</i>	0.45±1.06	16



<i>Vernonia mollissima</i>	0.45±1.03	18
<i>Euphorbia hirta</i>	0.45±1.01	5
<i>Acmella decumbens</i>	0.42±1.27	11
<i>Desmanthus depressus</i>	0.42±1.13	13
<i>Eragrostis lugens</i>	0.42±1.06	16
<i>Cyperus aggregatus</i>	0.42±1.03	16
<i>Sporobolus rigens</i>	0.37±1.26	26
<i>Thelesperma megapotamica</i>	0.37±1.15	11
<i>Nasella trichotoma</i>	0.37±0.88	16
<i>Commelina erecta</i>	0.37±0.79	8
<i>Aristida niederleinii</i>	0.34±0.94	13
<i>Gaillardia megapotamica</i>	0.32±0.96	13
<i>Setaria parviflora</i>	0.32±0.96	11
<i>Physalis viscosa</i>	0.32±0.9	13
<i>Bothriochloa edwardsiana</i>	0.29±1.29	21
<i>Apodanthera saggitifolia</i>	0.29±1.04	8
<i>Hysterionica jasionoides</i>	0.29±0.69	18
<i>Paspalum dilatatum</i>	0.29±0.69	16
<i>Gamochaeta filaginea</i>	0.26±0.64	13
<i>Nasella papposa</i>	0.24±1.08	18
<i>Rhynchosia diversifolia</i>	0.24±0.91	8
<i>Nasella neesiana</i>	0.24±0.91	8
<i>Baccharis stenophylla</i>	0.24±0.85	8
<i>Borreria densiflora</i>	0.24±0.82	8
<i>Senecio ceratofiloides</i>	0.24±0.82	8
<i>Glandularia peruviana</i>	0.24±0.75	11
<i>Clematis montevidensis</i>	0.24±0.63	13
<i>Poa ligularis</i>	0.24±0.63	13
<i>Schizachyrium spicatum</i>	0.21±0.91	5
<i>Stenandrium dulcis</i>	0.21±0.91	5
<i>Euphorbia hypericifolia</i>	0.21±0.81	5
<i>Briza subaristata</i>	0.21±0.78	8
<i>Baccharis crispa</i>	0.21±0.74	8
<i>Daucus pusillus</i>	0.21±0.62	11
<i>Oxalis conorrhiza</i>	0.21±0.53	16
<i>Carex feddeana</i>	0.18±0.8	5
<i>Chevreulia acuminata</i>	0.18±0.8	5
<i>Turnera sidoides</i>	0.18±0.8	5
<i>Bromus catharticus</i>	0.18±0.65	8
<i>Margyricarpus pinnatus</i>	0.18±0.65	8
<i>Baccharis articulata</i>	0.18±0.61	11
<i>Cynodon dactylon</i>	0.18±0.61	11
<i>Eragrostis curvula</i>	0.16±0.72	5
<i>Muhlenbergia asperifolia</i>	0.16±0.72	5
<i>Cenchrus incertus</i>	0.16±0.59	8
<i>Panicum urvilleanum</i>	0.16±0.59	8
<i>Wahlenbergia linaroides</i>	0.16±0.44	13
<i>Sphaeralcea cordobensis</i>	0.13±0.66	3

<i>Celtis tala</i>	0.13±0.58	5
<i>Digitaria californica</i>	0.13±0.58	5
<i>Elionurus muticus</i>	0.13±0.58	5
<i>Euphorbia portulacoides</i>	0.13±0.58	5
<i>Galium richardianum</i>	0.13±0.58	5
<i>Glandularia pulchella</i>	0.13±0.58	5
<i>Gomphrena perennis</i>	0.13±0.58	5
<i>Oenothera indecora</i>	0.13±0.58	5
<i>Stipa eriostachya</i>	0.13±0.58	5
<i>Vernonia nudicaulis</i>	0.13±0.58	5
<i>Portulaca grandiflora</i>	0.13±0.47	5
<i>Schinus fasciculatus</i>	0.13±0.47	8
<i>Descurainia argentina</i>	0.13±0.41	3
<i>Laennecia sophiaefolia</i>	0.11±0.65	3
<i>Schizachyrium salzmannii</i>	0.11±0.65	3
<i>Chenopodium pumilio</i>	0.11±0.51	5
<i>Hirschfeldia incana</i>	0.11±0.51	5
<i>Nierembergia aristata</i>	0.11±0.51	5
<i>Stipa brachychaeta</i>	0.11±0.51	5
<i>Bidens subalternans</i>	0.11±0.45	5
<i>Bouteloua megapotamica</i>	0.11±0.45	5
<i>Chaptalia nutans</i>	0.11±0.45	5
<i>Digitaria swalleniana</i>	0.11±0.45	5
<i>Geoffroea decorticans</i>	0.11±0.45	5
<i>Iresine diffusa</i>	0.11±0.45	5
<i>Linaria canadensis</i>	0.11±0.45	3
<i>Plantago patagonica</i>	0.11±0.45	5
<i>Vicia pampicola</i>	0.11±0.45	5
<i>Vicia setifolia</i>	0.11±0.45	5
<i>Baccharis darwinii</i>	0.08±0.49	3
<i>Eryngium agavifolium</i>	0.08±0.49	3
<i>Evolvulus sericeus</i>	0.08±0.49	3
<i>Galactia lactisiliqua</i>	0.08±0.49	3
<i>Habenaria gourleiana</i>	0.08±0.49	3
<i>Noticastrum diffusum</i>	0.08±0.49	3
<i>Pavonia aurigloba</i>	0.08±0.49	3
<i>Stipa filiculmis</i>	0.08±0.49	3
<i>Acacia caven</i>	0.08±0.36	5
<i>Cestrum parqui</i>	0.08±0.36	5
<i>Cirsium vulgare</i>	0.08±0.36	5
<i>Gnaphalium gaudichaudianum</i>	0.08±0.36	3
<i>Medicago lupulina</i>	0.08±0.36	5
<i>Pteroglossapis argentina</i>	0.08±0.36	5
<i>Acaena myriophylla</i>	0.05±0.32	3
<i>Ammi majus</i>	0.05±0.32	3
<i>Aristida laevis</i>	0.05±0.32	3
<i>Baccharis salicifolia</i>	0.05±0.32	3
<i>Baccharis spartioides</i>	0.05±0.32	3

<i>Bidens pilosa</i>	0.05±0.32	3
<i>Borreria verticillata</i>	0.05±0.32	3
<i>Cenchrus myosuroides</i>	0.05±0.32	3
<i>Centaurea diffusa</i>	0.05±0.32	3
<i>Chenopodium multifidum</i>	0.05±0.32	3
<i>Cleomea culeata</i>	0.05±0.32	3
<i>Convolvulus hermanniae</i>	0.05±0.32	3
<i>Cortaderia selloana</i>	0.05±0.32	3
<i>Deyeuxia viridiflavescens</i>	0.05±0.32	3
<i>Distichlis scoparia</i>	0.05±0.32	3
<i>Eragrostis cilianensis</i>	0.05±0.32	3
<i>Eryngium horridum</i>	0.05±0.32	3
<i>Eupatorium buniifolium</i>	0.05±0.32	3
<i>Euphorbia serpens</i>	0.05±0.32	3
<i>Geranium dissectum</i>	0.05±0.32	3
<i>Halimolobos montanus</i>	0.05±0.32	3
<i>Heterosperma ovatifolia</i>	0.05±0.32	3
<i>Heterotheca subaxillaris</i>	0.05±0.32	3
<i>Hordeum stenostachys</i>	0.05±0.32	3
<i>Hyalis argentea</i>	0.05±0.32	3
<i>Hybanthus serratus</i>	0.05±0.32	3
<i>Hypochoeris microcephala</i>	0.05±0.32	3
<i>Jodina rhombifolia</i>	0.05±0.32	3
<i>Lycium chilense var chilense..</i>	0.05±0.32	3
<i>Melilotus albus</i>	0.05±0.32	3
<i>Mitracarpus megapotamicus</i>	0.05±0.32	3
<i>Opuntia sulphurea var pamp..</i>	0.05±0.32	3
<i>Paspalum quadrifarium</i>	0.05±0.32	3
<i>Poirettia tetraphylla</i>	0.05±0.32	3
<i>Polycarpon tetraphyllum</i>	0.05±0.32	3
<i>Polygala asphalata</i>	0.05±0.32	3
<i>Polygala stenophylla</i>	0.05±0.32	3
<i>Schkhuria pinnata</i>	0.05±0.32	3
<i>Senecio pampeanus</i>	0.05±0.32	3
<i>Sorghum halepense</i>	0.05±0.32	3
<i>Spergula ramosa</i>	0.05±0.32	3
<i>Sporobolus indicus</i>	0.05±0.32	3
<i>Stylosantes hippocampoides</i>	0.05±0.32	3
<i>Triodanis perfoliata</i>	0.05±0.32	3
<i>Verbascum virgatum</i>	0.05±0.32	3
<i>Xanthium cavanillesii</i>	0.05±0.32	3
<i>Taraxacum officinale</i>	0.05±0.23	3
<i>Achyrocline satureioides</i>	0.03±0.16	3
<i>Amaranthus standleyanus</i>	0.03±0.16	3
<i>Baccharis cordobensis</i>	0.03±0.16	3
<i>Bromus brevis</i>	0.03±0.16	3
<i>Carduus acanthoides</i>	0.03±0.16	3
<i>Chenopodium pratericola</i>	0.03±0.16	3

<i>Dichondra repens</i>	0.03±0.16	3
<i>Eleusine tristachya</i>	0.03±0.16	3
<i>Eupatorium artemisioides</i>	0.03±0.16	3
<i>Ibicella lutea</i>	0.03±0.16	3
<i>Panicum bergii</i>	0.03±0.16	3
<i>Plantago tomentosa</i>	0.03±0.16	3
<i>Ranunculus platensis</i>	0.03±0.16	3
<i>Salpichroa organifolia</i>	0.03±0.16	3
<i>Verbena intermedia</i>	0.03±0.16	3
<i>Verbena litoralis</i>	0.03±0.16	3
<i>Xanthium spinosum</i>	0.03±0.16	3

## IV.DISCUSIÓN

Con los datos obtenidos en este estudio en el cual se compararon dos sistemas (ecosistema seminatural y agroecosistema), coincidimos con lo citado por Solbrig(1999), en donde afirma que la agricultura, al reemplazar a los ecosistemas nativos por ecosistemas artificiales es una actividad humana que afecta el paisaje natural, y como consecuencia de ello la biodiversidad se reduce drásticamente.

Con la incorporación de la tecnología siembra directa se produjo un avance de la agricultura, que provocó un aumento de la superficie cultivada, inicialmente sobre tierras ocupadas por la ganadería y luego sobre áreas naturales y seminaturales. Esto causó la pérdida y transformación del hábitat de manera irreversible, al incorporar tierras a la agricultura donde con los métodos tradicionales de producción no eran posibles. (Holzner, 1982, Ghersa, *et al.* 1999).

Con los datos analizados en el presente estudio, se demuestra que en el departamento Río Cuarto y especialmente en el área relevada, el proceso de agriculturización ha resultado en numerosos cambios estructurales y funcionales, ya que se pasó de un ecosistema natural muy diverso debido a que el mismo poseía 163 especies, a un agroecosistema que se redujo a sólo 28 especies.

Dicha reducción ocasionó la desaparición completa de familias tales como Apocynaceae, Scrophulariaceae, Poligaláceas, etcétera., las que contribuían a la diversidad y estabilidad del ecosistema; esto es desfavorable para el manejo sostenible de los sistemas rurales, ya que éste persigue como finalidad el mantenimiento de la biodiversidad en todos sus niveles, desde los cultivos y especies silvestres del entorno, hasta la de los ecosistemas y paisajes (Solbrig y Vainesman, 1998).

Como la biodiversidad es una de las variables de estado del ecosistema, sus cambios pueden usarse como indicadores de sustentabilidad del entorno físico-biológico (Stohlgren, *et al.* 1996; Morello y Matteucci, 1999), al comparar los dos sistemas, nos damos cuenta que dicha sustentabilidad está amenazada, ya que el número de especies endémicas claramente presentó una drástica disminución cuando se pasa de un ecosistema seminatural (42 especies endémicas) a un agroecosistema (6 especies endémicas).

Se advierte claramente que se va transitando de un ecosistema seminatural con un predominio de especies perennes (136) en relación con las anuales (39), a un agroecosistema con aumento en número de especies anuales (17) y reducción proporcional de perennes (21).

Si bien en el agroecosistema hay menor número de dicotiledóneas, se puede concluir que la relación se mantiene, es decir predominan las dicotiledóneas por sobre las monocotiledóneas en ambos ecosistemas. No se puede afirmar lo mismo respecto al ciclo de crecimiento, ya que en el

ecosistema seminatural existe un predominio marcado de especies de crecimiento estival, mientras que en el agroecosistema es mucho menos significativa tal diferencia.

Con respecto a la invasión de especies exóticas, se determinó que no hubo una amplia diferencia entre ambos sistemas como se esperaba, es decir que *a priori* se pensaba que el agroecosistema iba a contener mayor cantidad de estas especies (9), pero por el contrario el número fue mayor en el sistema seminatural (20). Para el caso de las especies nativas hubo una significativa diferencia a favor del ecosistema seminatural (113) con relación al agroecosistema (13); representadas en su mayoría estas especies por la familia poácea.

En cuanto al interés de su control, las especies exóticas comunes a ambos sistemas, *Euphorbia hirta* y *Taraxacum officinale*, representan malezas dentro del agroecosistema, que no son consideradas un problema con respecto a su control.

De las especies nativas comunes a ambos ecosistemas cabe mencionar a: *Commelina erecta* y *Conyza bonariensis*, que representan malezas de complicado control en los cultivos de interés regional.

La dilucidación de los patrones de riqueza y biodiversidad es de gran importancia para comprender la estructura de las comunidades y su relación con los sistemas de uso de la tierra (Medellín y Equihua, 1998). Es por ello que se analizaron los sistemas en su totalidad y se pudo constatar que como se esperaba, el ecosistema seminatural registró diferencias significativas en cuanto a riqueza y diversidad de especies.

En cuanto a los índices de impacto relativo, hubo una reducción de la riqueza en un 84.26 %, de la equidad 4.4 y de la diversidad en un 38 %, ello demuestra la disimilitud florística registrada entre ambos sistemas, y si las prácticas culturales continúan homogeneizando el ambiente en la escala de paisaje, la riqueza de especies continuará decreciendo y con ello afectará las funciones del agroecosistema (Tilman y Downing, 1994).

Es importante remarcar que la expansión de las fronteras agropecuarias sigue avanzando, ya que los productores necesitan mantener o incrementar sus beneficios y esto también trae aparejado la alteración funcional de los agroecosistemas (Viglizzo *et al.*, 2001); esta homogeneización del paisaje lleva a la pérdida de numerosas especies silvestres que pueden vivir o subsistir en mosaicos agrícolas o mixtos (Tschardt *et al.*, 2005.).

Por esto es necesario entender las relaciones entre el ecosistema natural y los cultivos contiguos y las relaciones ecológicas que existen entre cultivos, barbechos y ecosistemas residuales (Morello y Matteucci, 1999), y lograr un desarrollo de los conocimientos técnicos, los cuales están ligados al funcionamiento ecológico de los sistemas a distintas escalas, para incrementar la productividad por unidad de superficie (Viglizzo *et al.*, 2001).

Con este estudio se brindó un enfoque de cómo el avance de la agricultura influyó sobre los ecosistemas naturales, pero no podemos determinar las consecuencias ecológicas del rediseño de la microfotografía, entre otros (Morello y Matteucci, 1999).

Lo que sí está claro es hacia dónde vamos y comprender que desde nuestro lugar profesional y sobre todo humano se puede intervenir y hacer tomar conciencia de la problemática en general, y saber que a través de estudios de los cambios en la diversidad vegetal se puede contribuir, por ejemplo, a generar modelos predictivos de los cambios que ocurrirán en la diversidad y la complejidad de las redes tróficas como producto de determinadas prácticas de manejo de los cultivos, y poder lograr una integridad de los ecosistemas con bajos niveles de intervención (Hodgson *et al.* 2005).

## **V. CONCLUSIÓN.**

Este trabajo muestra el impacto que tiene la ampliación de las fronteras agropecuarias sobre la riqueza y diversidad vegetal en los corredores adyacentes a las vías férreas, los que conforman un ecosistema seminatural.

Los índices utilizados permitieron registrar cuales fueron los cambios en la composición florística y la pérdida de especies cuando se fue paulatinamente transitando desde pastizal seminatural para pasar luego a ser un ecosistema agrario basado en el cultivo de soja. Esto trajo aparejado una irreversible pérdida de la riqueza y diversidad de la vegetación seminatural.

Se pudo demostrar que cuando se pasa de un ecosistema seminatural a un agroecosistema se reducen las especies perennes y aumentan las especies de ciclo de vida anual.

Respecto a las especies exóticas, no se pudo establecer una amplia diferencia entre ambos sistemas como se esperaba.

Con este estudio brindamos un enfoque de cómo el avance de la agricultura influyó sobre los ecosistemas naturales, pero no podemos determinar las consecuencias ecológicas de esta nueva configuración del paisaje, por lo que es necesario profundizar las investigaciones sobre otros componentes de los ecosistemas a los fines de poder determinar los efectos negativos y positivos de la profundización de la actividad agropecuaria.



## VI. BIBLIOGRAFIA

- AGUIAR, M. 2005. Biodiversity in Grasslands-Current Changes and Future Scenarios Grasslands: Developments Opportunities Perspectives. Edited by S. G. Reynolds and J. Frame. FAO and Science Publishers.
- AGUILERA, M. O., M. R. DEMARÍA, A. O. AVILA, y D. F. STEINAKER, 1999 Impacto de la intensificación del uso de la tierra en la diversidad vegetal: un estudio en los pastizales pampeanos semiáridos de San Luis, Argentina. **En:** Matteucci, S. D., O. Solbrig, J. Morillo, y G. Halffter, (ed.). **Biodiversidad y uso de la tierra: Conceptos y ejemplos de Latinoamérica.** Edit. EUDEBA. Argentina, pp. 515-528.
- BALDIG, y PARUELO J. M. 2008. Land-Use and Land Cover Dynamics in South American Temperate Grasslands. *Ecology and Society* 13(2): 6 [online].
- BOOTH, B. D. y C. J. SWANTON 2002 Assembly theory applied to weed communities. **Weed. Sci.** 50: 2-13.
- BRAUN-BLANQUET, J. 1979 **Fitosociología.** Ed. Blume, Madrid.
- BURKART, R., BÁRBARO, N., SÁNCHEZ, E. Y GÓMEZ, D. A. 1999. Eco-regiones de la argentina., APN, PRODIA, 43pp.
- CANTERO, A., BRICHI, E., BECERRA, V., CISNEROS, J. M., Y GIL, H. 1986. Descripción y zonificación de las tierras del departamento de Río Cuarto. 1 carta 1: 250-000. FAV, UNRC, Río Cuarto. 88p.
- DARWINION 1997. Catálogo de plantas vasculares de Argentina. **En:** <http://www2.darwin.edu.ar/Proyectos/FloraArgentina/FA.asp>. Consultado: 05-06-2013.
- DI RENZO J.A., F. CASANOVES, M.G. BALZARINI, L. GONZALEZ, M. TABLADA y C.W. ROBLEDO. InfoStat versión 2011. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>
- DIVERSUS. 2011. Biodiversidad y Bienestar Humano en América latina y el Caribe. <http://www.nucleosdiversus.org/uploads/file/Sintesis%20para%20Decisores.pdf>.
- GHERSA, C. M. y R. J. C. LEÓN. 1999. Successional changes in agroecosystems of the Rolling Pampa. **En:** Walker, L. R. (ed.), **Ecosystems of the World 21: Ecosystems of Disturbed Ground.** Elsevier, New York, pp. 487-502.
- HODGSON, J. G., G. MONTSERRAT-MARTÍ, J. TALLOWIN, K. THOMPSON, S. DÍAZ, M. CABIDO, J.P. GRIME, P.J. WILSON, S.R. BAND, A. BOGARD, R. CABIDO, D. CÁCERES, P. CASTRO-DÍEZ, C. FERRER, M. MAESTRO-MARTÍNEZ, M.C. PÉREZ-RONTOMÉ, M. CHARLES, J.H.C. CORNELISSEN, S. DABBERT, N. PÉREZ-HARGUINDEGUY, T. KRIMLY, F. J. SIJTSMA, D. STRIJKER, F. VENDAMI, J. GUERRERO-CAMPO, A. HYND, G. JONES, A. ROMO-DÍEZ, L. de TORRES ESPUNY, P.

- VILLAR-SALVADOR, M. R. ZAK. 2005 How much will it cost to save grassland diversity? **Biological conservation**, Vol 122, N° 2: 1-17.
- HOLZNER, W. 1982 Weeds as indicators. **En** Holzner, W., Numata, M. (eds.), **Biology and Ecology of Weeds**. Dr. WI Junk Publisher, Hague, pp. 187-190.
- LEÓN, R. J. C. 1991 Geographic limits of the region, Geomorphology and geology, Regional subdivisions, Floristic aspects, Description of the vegetation. Pages 369-387 in R. T. Coupland, editor. *Natural Grasslands: Introduction and Western Hemisphere*. Elsevier, Amsterdam.
- MEDELLIN, R. A. y M. EQUIHUA 1998 Mammal species richness and habitat use in rainforest and abandoned agricultural fields in Chiapas, México. **Journal of Applied Ecology** 35: 13-23.
- MORELLO, J. y S. D. MATTEUCCI. 1999 El difícil camino al manejo rural sostenible en la Argentina, **En**: Matteucci, S. D., O. Solbrig, J. Morillo, y G. Halffter, (ed.). **Biodiversidad y uso de la tierra: Conceptos y ejemplos de Latinoamérica**. Edit. EUDEBA. Argentina, pp. 41-54.
- NOSS, R. F. 1990 Indicators for monitoring biodiversity: a hierarchical approach. **Conservation Biology**: Vol 4, N° 4, 355-363.
- RAVEN, P., P. NORGAARD, C. PADOCH, T. PANAYOTOU, A. RANDALL, M. ROBINSON, y J. RODMAN. 1992 Conserving biodiversity, a research agenda for development agencies. **BOSTID report**. National Academy Press, Washington D. C.
- SHANNON, C. I. y W. WEAVER 1949 (reimpresión 1960). **The mathematical theory of communication**. Illinois Books, Urbana.
- SOLBRIG, O. 1999. Biodiversidad, desarrollo económico y sustentabilidad en la Pampa Argentina. 107-130 pp. **En**. Matteucci, S. D., Solbrig, O. T., Morello, J, y Halffter, G. (eds.) *Biodiversidad y uso de la tierra. Conceptos y ejemplos de Latinoamérica*. Ed. EUDEBA.
- SOLBRIG, O. T. y VAINESMAN, L. (Comp.) 1998. *Hacia una agricultura productiva y sostenible en la pampa*. Banco de la Nación Argentina. 273 p.
- SORENSEN, T. 1948 A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content and its application to analysis of the vegetation of Danish commons. **Biol. Skrifter** 5: 1-34.
- STOHLGREN, T. J.; CHONG, G. W.; KALKHAN, M. A. y SCHELL, L. D. 1996. Rapid assesment of plant diversity patterns: a methodology for landscapes. *Environmental Monitoring and Assessment*: 1-19.
- TILMAN, D. y J. A. DOWNING, 1994 Biodiversity and stability in grasslands. **Nature** 367: 363-365.
- TSCHARTKE, A.; A. M. KLEIN; I. STEFAN-DEWENTER y T. CARSTEN. 2005 Landscape perspectives on agricultural intensification and biodiversity-ecosystem service management. **Ecol. Letters** 8: 857-874.

- VIGLIZZO, E. 2001 **La Trampa de Malthus**. Agricultura, competitividad y medio ambiente en el siglo XXI. Ed. EUDEBA. Argentina. 189 pp.
- WILCOX, B. A. 1980 Insular ecology and conservation. Págs. 95-117. En: **Conservation Biology: an Evolutionary-Ecological Perspective** (eds. M. E. Soulé y B. A. Wilcox). Sinauer Associates, Sunderland, M. A.
- ZULOAGA, F. O., E. G. NICORA, Z. E. RÚGOLO DE AGRASAR, O. MORRONE, J. PENSIERO, y A. M. CIALDELLA. 1994. Catálogo de la familia *Poaceae* en la República Argentina. **Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard.** 47:1-178.
- ZULOAGA, F. O. y O. MORRONE. 1996 Catálogo de las plantas vasculares de la República Argentina. I. *Pteridophyta, Gymnospermae y Angiospermae (Monocotyledoneae)*. **Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard.** 60:1-323.
- ZULOAGA, F. O. y O. MORRONE. 1999 Catálogo de las plantas vasculares de la República Argentina. II. *Dicotyledoneae*. **Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard.** 74: 1-1269.

**ANEXO I.**

**Ecosistema Seminatural**

<b>Especies</b>	<b>M</b>	<b>D</b>	<b>A</b>	<b>P</b>	<b>I</b>	<b>E</b>
<i>Eustachys retusa</i>	1			1		1
<i>Sorghastrum pellitum</i>	1			1	1	
<i>Nasella tenuissima</i>	1			1		1
<i>Schizachyrium condensatum</i>	1			1		1
<i>Rhynchosia senna</i>		1		1		1
<i>Baccharis coridifolia</i>		1		1		1
<i>Baccharis rufescens</i>		1		1		1
<i>Solidago chilensis</i>		1		1		1
<i>Baccharis ulicina</i>		1	1			1
<i>Conyza bonariensis</i>		1		1	1	
<i>Bouteloua curtipendula</i>	1			1		1
<i>Lippia turbinata</i>		1		1		1
<i>Baccharis artemisioides</i>		1		1		1
<i>Paspalum notatum</i>	1			1		1
<i>Aristida spgazzini</i>	1			1	1	
<i>Gomphrena pulchella</i>		1		1		1
<i>Pappophorum pappiferum</i>	1			1		1
<i>Macrosiphonia petraea</i>		1		1		1
<i>Ambrosia tenuifolia</i>		1		1		1
<i>Bothriochloa barbinodis</i>	1			1		1
<i>Vernonia mollissima</i>		1		1	1	
<i>Euphorbia hirta</i>		1	1			1
<i>Acmeilla decumbens</i>		1		1		1
<i>Desmanthus depressus</i>		1		1		1
<i>Eragrostis lugens</i>	1			1		1
<i>Cyperus aggregatus</i>	1			1		1
<i>Sporobolus rigens</i>	1			1		1
<i>Thelesperma megapotamica</i>		1		1		1
<i>Nasella trichotoma</i>	1			1	1	
<i>Commelina erecta</i>	1			1		1

<i>Aristida niederleinii</i>	1			1	1	
<i>Gaillardia megapotamica</i>		1		1	1	
<i>Setaria parviflora</i>	1			1	1	
<i>Physalis viscosa</i>		1		1		1
<i>Bothriochloa edwardsiana</i>	1			1		1
<i>Apodanthera saggitifolia</i>		1		1		1
<i>Hysterionica jasionoides</i>		1		1		1
<i>Paspalum dilatatum</i>	1			1		1
<i>Gamochaeta filaginea</i>		1		1	1	
<i>Nasella papposa</i>	1			1		1
<i>Rhynchosia diversifolia</i>		1		1		1
<i>Nasella neesiana</i>	1			1		1
<i>Baccharis stenophylla</i>		1		1		1
<i>Borreria densiflora</i>		1		1		1
<i>Senecio ceratofiloides</i>		1		1		1
<i>Glandularia peruviana</i>		1		1		1
<i>Clematis montevidensis</i>		1		1	1	
<i>Poa ligularis</i>	1			1	1	
<i>Schizachyrium spicatum</i>	1			1		1
<i>Stenandrium dulcis</i>		1		1		1
<i>Euphorbia hypericifolia</i>		1		1		1
<i>Briza subaristata</i>	1		1		1	
<i>Baccharis crispa</i>		1		1		1
<i>Daucus pusillus</i>		1	1			1
<i>Oxalis conorrhiza</i>		1		1	1	
<i>Carex feddeana</i>	1			1		1
<i>Chevreulia acuminata</i>		1		1	1	
<i>Turnera sidoides</i>		1		1	1	
<i>Bromus catharticus</i>	1		1		1	
<i>Margyricarpus pinnatus</i>		1		1		1
<i>Baccharis articulata</i>		1		1		1
<i>Cynodon dactylon</i>	1			1		1
<i>Eragrostis curvula</i>	1			1		1
<i>Muhlenbergia asperifolia</i>	1			1		1
<i>Cenchrus incertus</i>	1			1		1

<i>Panicum urvilleanum</i>	1			1		1
<i>Wahlenbergia linearoides</i>		1		1		1
<i>Sphaeralcea cordobensis</i>		1		1		1
<i>Celtis tala</i>		1		1		1
<i>Digitaria californica</i>	1			1		1
<i>Elionurus muticus</i>	1			1	1	
<i>Euphorbia portulacoides</i>		1		1		1
<i>Galium richardianum</i>		1	1		1	
<i>Glandularia pulchella</i>		1		1		1
<i>Gomphrena perennis</i>		1		1		1
<i>Oenothera indecora</i>		1	1		1	
<i>Stipa eriostachya</i>	1			1	1	
<i>Vernonia nudicaulis</i>		1		1		1
<i>Portulaca grandiflora</i>		1	1			1
<i>Schinus fasciculatus</i>		1		1		1
<i>Descurainia argentina</i>		1	1		1	
<i>Laennecia sophiaefolia</i>		1	1		1	
<i>Schizachyrium salzmannii</i>	1			1		1
<i>Chenopodium pumilio</i>		1		1		1
<i>Hirschfeldia incana</i>		1	1		1	
<i>Nierembergia aristata</i>		1		1		1
<i>Stipa brachychaeta</i>	1			1	1	
<i>Bidens subalternans</i>		1	1			1
<i>Bouteloua megapotamica</i>	1			1		1
<i>Chaptalia nutans</i>		1		1	1	
<i>Digitaria swalleniana</i>	1			1		1
<i>Geoffroea decorticans</i>		1		1		1
<i>Iresine diffusa</i>		1		1		1
<i>Linaria canadensis</i>		1		1	1	
<i>Plantago patagonica</i>		1	1		1	
<i>Vicia pampicola</i>		1	1		1	
<i>Vicia setifolia</i>		1	1		1	
<i>Baccharis darwinii</i>		1		1		1
<i>Eryngium agavifolium</i>		1		1		1
<i>Evolvulus sericeus</i>		1		1		1

<i>Galactia lactisiliqua</i>		1		1		1
<i>Habenaria gourleiana</i>		1		1		1
<i>Noticastrum diffusum</i>		1		1	1	
<i>Pavonia aurigloba</i>		1		1		1
<i>Stipa filiculmis</i>	1			1	1	
<i>Acacia caven</i>		1		1		1
<i>Cestrum parqui</i>		1		1		1
<i>Cirsium vulgare</i>		1	1		1	
<i>Gnaphalium gaudichaudianum</i>		1		1	1	
<i>Medicago lupulina</i>		1	1		1	
<i>Pteroglossaspis argentina</i>		1		1		1
<i>Acaena myriophylla</i>		1		1		1
<i>Ammi majus</i>		1	1		1	
<i>Aristida laevis</i>	1			1	1	
<i>Baccharis salicifolia</i>		1		1		1
<i>Baccharis spartioides</i>		1		1		1
<i>Bidens pilosa</i>		1		1		1
<i>Borreria verticillata</i>		1	1			1
<i>Cenchrus myosuroides</i>	1			1		1
<i>Centaurea diffusa</i>		1	1		1	
<i>Chenopodium multifidum</i>		1		1		1
<i>Cleome aculeata</i>		1	1		1	
<i>Convolvulus hermanniae</i>		1		1	1	
<i>Cortaderia selloana</i>	1			1		1
<i>Deyeuxia viridiflavescens</i>	1			1	1	
<i>Distichlis scoparia</i>	1			1		1
<i>Eragrostis cilianensis</i>	1		1			1
<i>Eryngium horridum</i>		1		1	1	
<i>Eupatorium buniifolium</i>		1		1	1	
<i>Euphorbia serpens</i>		1		1		1
<i>Geranium dissectum</i>		1	1		1	
<i>Halimolobos montanus</i>		1		1		1
<i>Heterosperma ovatifolia</i>		1	1			1
<i>Heterotheca subaxillaris</i>		1	1			1
<i>Hordeum stenostachys</i>	1			1	1	

<i>Hyalis argentea</i>		1		1		1
<i>Hybanthus serratus</i>		1		1	1	
<i>Hypochoeris microcephala</i>		1		1	1	
<i>Jodina rhombifolia</i>		1		1		1
<i>Lycium chilense</i> var <i>chilen.</i>		1		1		1
<i>Melilotus albus</i>		1	1			1
<i>Mitracarpus megapotamicus</i>		1	1			1
<i>Opuntia sulphurea</i> var <i>pamp.</i>		1		1		1
<i>Paspalum quadrifarium</i>	1			1		1
<i>Poirettia tetraphylla</i>		1		1		1
<i>Polycarpon tetraphyllum</i>		1		1	1	
<i>Polygala asphalata</i>		1		1		1
<i>Polygala stenophylla</i>		1		1		1
<i>Schkhuria pinnata</i>		1	1			1
<i>Senecio pampeanus</i>		1		1		1
<i>Sorghum halepense</i>	1			1		1
<i>Spergula ramosa</i>		1		1	1	
<i>Sporobolus indicus</i>	1			1		1
<i>Stylosanthe shippocampoides</i>		1		1		1
<i>Triodanis perfoliata</i>		1	1		1	
<i>Verbascum virgatum</i>		1		1		1
<i>Xanthium cavanillesii</i>		1	1			1
<i>Taraxacum officinale</i>		1		1	1	
<i>Achyrocline satureioides</i>		1				1
<i>Amaranthus standleyanus</i>		1	1			1
<i>Baccharis cordobensis</i>		1		1		1
<i>Bromus brevis</i>	1		1			1
<i>Carduus acanthoides</i>		1	1		1	
<i>Chenopodium pratericola</i>		1	1			1
<i>Dichondra repens</i>		1		1		1
<i>Eleusine tristachya</i>	1		1			1
<i>Eupatorium artemisioides</i>		1		1		
<i>Ibicella lutea</i>		1	1			1
<i>Panicum bergii</i>	1			1		1
<i>Plantago tomentosa</i>		1		1	1	



<i>Ranunculus platensis</i>		1	1		1	
<i>Salpichroa organifolia</i>		1		1		1
<i>Verbena intermedia</i>		1		1		1
<i>Verbena litoralis</i>		1		1		1
<i>Xanthium spinosum</i>		1	1			1
<b>TOTAL</b>	<b>51</b>	<b>124</b>	<b>38</b>	<b>137</b>	<b>53</b>	<b>121</b>

## ANEXO II.

### Agroecosistema

<b>Especies</b>	<b>M</b>	<b>D</b>	<b>A</b>	<b>P</b>	<b>I</b>	<b>E</b>
<i>Euphorbia dentata</i>		1	1			1
<i>Conyza bonariensis</i>		1	1		1	
<i>Gomphrena pulchella</i>		1	1			1
<i>Pappophorum pappiferum</i>	1			1		1
<i>Eustachys retusa</i>	1			1	1	
<i>Euphorbia hirta</i>		1	1			1
<i>Sporobolus rigens</i>	1			1		1
<i>Commelina erecta</i>	1			1	1	
<i>Chloris virgata</i>	1		1			1
<i>Digitaria sanguinalis</i>	1		1			1
<i>Echinochloa colona</i>	1		1			1
<i>Gamochoaeta filaginea</i>		1	1		1	
<i>Eleusine indica</i>	1		1			1
<i>Euphorbia hypericifolia</i>		1		1		1
<i>Urochloa plathyphylla</i>	1		1			1
<i>Cyperus rotundus</i>	1			1		1
<i>Sphaeralcea cordobensis</i>		1		1		1
<i>Portulaca grandiflora</i>		1	1			1
<i>Descurainia argentina</i>		1	1		1	
<i>Ulmus pumila</i>		1		1		1
<i>Nasella hyalina</i>	1			1		1
<i>Trogopogon dubius</i>		1	1			1
<i>Leonurus japonicus</i>		1	1			1
<i>Gnaphalium gaudichaudianum</i>		1	1		1	

<i>Borreria densiflora</i>		1		1		1
<i>Lycopsis arvensis</i>		1	1		1	
<i>Taraxacum officinale</i>		1		1	1	
<i>Eragrostis virescens</i>	1		1			1
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	<b>20</b>

### ANEXO III.

#### Agroecosistema

Especies	Media D.E.	FR	Familia	Exótica	Endémica	Nativa
<i>Euphorbia dentata</i>	1.24±1.13	3	Euphorbiaceae			1
<i>Conyza bonariensis</i>	0.63±1.05	11	Solanaceae			1
<i>Gomphrena pulchella</i>	0.55±0.86	32	Amaranthaceae			1
<i>Pappophorum pappiferum</i>	0.53±1.31	11	Poaceae			1
<i>Eustachys retusa</i>	0.47±0.76	34	Poaceae			1
<i>Euphorbia hirta</i>	0.45±1.01	66	Euphorbiaceae	1		
<i>Sporobolus rigens</i>	0.37±1.26	3	Poaceae	1		
<i>Commelina erecta</i>	0.37±0.79	13	Commelinaceae			1
<i>Chloris virgata</i>	0.32±0.93	11	Poácea			1
<i>Digitaria sanguinalis</i>	0.29±0.61	21	Poácea	1		
<i>Echinochloa colona</i>	0.29±0.61	21	Poácea		1	
<i>Gamochaeta filaginea</i>	0.26±0.64	3	Asterácea		1	
<i>Eleusine indica</i>	0.24±0.59	16	Poácea	1		
<i>Euphorbia hypericifolia</i>	0.21±0.81	16	Euphorbiaceae			1
<i>Urochloa plathyphylla</i>	0.18±0.61	11	Poácea			1
<i>Cyperus rotundus</i>	0.16±0.59	8	Cyperaceae			1
<i>Sphaeralcea cordobensis</i>	0.13±0.66	3	Malvaceae		1	
<i>Portulaca grandiflora</i>	0.13±0.47	3	Portulacaceae		1	
<i>Descurainia argentina</i>	0.13±0.41	8	Brassicaceae		1	
<i>Ulmus pumila</i>	0.13±0.34	13	Ulmaceae	1		
<i>Nasella hyalina</i>	0.11±0.51	5	Poaceae		1	
<i>Trogopogon dubius</i>	0.11±0.51	5	Asteraceae	1		
<i>Leonurus japonicus</i>	0.11±0.39	8	Lamiaceae	1		
<i>Gnaphalium gaudichaudianum</i>	0.08±0.36	3	Asteraceae			1
<i>Borreria densiflora</i>	0.08±0.27	8	Rubiaceae			1
<i>Lycopsis arvensis</i>	0.05±0.32	3	Boraginaceae	1		
<i>Taraxacum officinale</i>	0.05±0.23	3	Asteraceae	1		
<i>Eragrostis virescens</i>	0.03±0.16	3	Poaceae			1
<b>TOTAL</b>				<b>9</b>	<b>6</b>	<b>13</b>

ANEXO IV.

Ecosistema Seminal

Especies	Media D.E.	FR (%)	Familia	Exótica	Endémica	Nativa
<i>Eustachys retusa</i>	1.16±1.87	32	Poaceae			1
<i>Sorghastrum pellitum</i>	1.11±2.52	11	Poaceae			1
<i>Nasella tenuissima</i>	1.11±1.97	53	Poaceae			1
<i>Schizachyrium condensatum</i>	0.82±1.75	34	Poaceae			1
<i>Rhynchosia senna</i>	0.76±1.26	29	Fabaceae		1	
<i>Baccharis coridifolia</i>	0.74±1.31	29	Asteraceae			1
<i>Baccharis rufescens</i>	0.71±1.29	29	Asteraceae			1
<i>Solidago chilensis</i>	0.66±1.24	26	Asteraceae			1
<i>Baccharis ulicina</i>	0.63±1.46	32	Asteraceae			1
<i>Conyza bonariensis</i>	0.63±1.05	21	Asteraceae			1
<i>Bouteloua curtipendula</i>	0.61±1.79	50	Poaceae			1
<i>Lippia turbinata</i>	0.61±1.05	29	Verbenaceae			1
<i>Baccharis artemisioides</i>	0.58±1.11	26	Asteraceae			1
<i>Paspalum notatum</i>	0.55±1.31	32	Poaceae		1	
<i>Aristida spgazzini</i>	0.55±1.22	21	Poaceae			1
<i>Gomphrena pulchella</i>	0.55±0.86	3	Amaranthaceae		1	
<i>Pappophorum pappiferum</i>	0.53±1.31	8	Poaceae			1
<i>Macrosiphonia petraea</i>	0.47±1.18	16	Apocunaceae			1
<i>Ambrosia tenuifolia</i>	0.47±1.13	18	Asteraceae			1
<i>Bothriochloa barbinodis</i>	0.45±1.06	16	Poaceae	1		
<i>Vernonia mollisima</i>	0.45±1.03	18	Asteraceae		1	
<i>Euphorbia hirta</i>	0.45±1.01	5	Euphorbiaceae	1		
<i>Acmella decumbens</i>	0.42±1.27	11	Asteraceae			1
<i>Desmanthus depressus</i>	0.42±1.13	13	Fabaceae			1
<i>Eragrostis lugens</i>	0.42±1.06	16	Poaceae			1
<i>Cyperus aggregatus</i>	0.42±1.03	16	Cyperaceae			1
<i>Sporobolus rigens</i>	0.37±1.26	26	Poaceae			1
<i>Thelesperma megapotamica</i>	0.37±1.15	11	Asteraceae			1
<i>Nasella trichotoma</i>	0.37±0.88	16	Poaceae		1	
<i>Commelina erecta</i>	0.37±0.79	8	Commelinaceae			1
<i>Aristida niederleinii</i>	0.34±0.94	13	Poaceae			1
<i>Gaillardia megapotamica</i>	0.32±0.96	13	Asteraceae		1	
<i>Setaria parviflora</i>	0.32±0.96	11	Poaceae			1
<i>Physalis viscosa</i>	0.32±0.9	13	Solanaceae		1	
<i>Bothriochloa edwardsiana</i>	0.29±1.29	21	Poaceae			1
<i>Apodanthera saggitifolia</i>	0.29±1.04	8	Cucurbitaceae		1	
<i>Hysterionica jasionoides</i>	0.29±0.69	18	Asteraceae			1
<i>Paspalum dilatatum</i>	0.29±0.69	16	Poaceae		1	
<i>Gamochoeta filaginea</i>	0.26±0.64	13	Asteraceae		1	
<i>Nasella papposa</i>	0.24±1.08	18	Poaceae		1	
<i>Rhynchosia diversifolia</i>	0.24±0.91	8	Fabaceae			1
<i>Nasella neesiana</i>	0.24±0.91	8	Poaceae			1

<i>Baccharis stenophylla</i>	0.24±0.85	8	Asteraceae			1
<i>Borreria densiflora</i>	0.24±0.82	8	Rubiaceae			1
<i>Senecio ceratofiloides</i>	0.24±0.82	8	Asteraceae		1	
<i>Glandularia peruviana</i>	0.24±0.75	11	Verbenaceae			1
<i>Clematis montevidensis</i>	0.24±0.63	13	Ranunculaceae			1
<i>Poa ligularis</i>	0.24±0.63	13	Poaceae		1	
<i>Schizachyrium spicatum</i>	0.21±0.91	5	Poaceae			1
<i>Stenandrium dulcis</i>	0.21±0.91	5	Acanthaceae			1
<i>Euphorbia hypericifolia</i>	0.21±0.81	5	Euphorbiaceae			1
<i>Briza subaristata</i>	0.21±0.78	8	Poaceae		1	
<i>Baccharis crispa</i>	0.21±0.74	8	Asteraceae			1
<i>Daucus pusillus</i>	0.21±0.62	11	Apiaceae			1
<i>Oxalis conorrhiza</i>	0.21±0.53	16	Oxalidaceae		1	
<i>Carex feddeana</i>	0.18±0.8	5	Cyperaceae			1
<i>Chevreulia acuminata</i>	0.18±0.8	5	Asteraceae			1
<i>Turnera sidoides</i>	0.18±0.8	5	Turneraceae			1
<i>Bromus catharticus</i>	0.18±0.65	8	Poaceae		1	
<i>Margyricarpus pinnatus</i>	0.18±0.65	8	Rosaceae			1
<i>Baccharis articulata</i>	0.18±0.61	11	Poaceae		1	
<i>Cynodon dactylon</i>	0.18±0.61	11	Poaceae		1	
<i>Eragrostis curvula</i>	0.16±0.72	5	Poaceae	1		
<i>Muhlenbergia asperifolia</i>	0.16±0.72	5	Poaceae			1
<i>Cenchrus incertus</i>	0.16±0.59	8	Poaceae			1
<i>Panicum urvilleanum</i>	0.16±0.59	8	Poaceae		1	
<i>Wahlenbergia linaroides</i>	0.16±0.44	13	Campanulaceae			1
<i>Sphaeralcea cordobensis</i>	0.13±0.66	3	Malvaceae			1
<i>Celtis tala</i>	0.13±0.58	5	Celtidaceae			1
<i>Digitaria californica</i>	0.13±0.58	5	Poaceae			1
<i>Elionurus muticus</i>	0.13±0.58	5	Poaceae			1
<i>Euphorbia portulacoides</i>	0.13±0.58	5	Euphorbiaceae		1	
<i>Galium richardianum</i>	0.13±0.58	5	Rubiaceae		1	
<i>Glandularia pulchella</i>	0.13±0.58	5	Verbenaceae		1	
<i>Gomphrena perennis</i>	0.13±0.58	5	Amaranthaceae			1
<i>Oenothera indecora</i>	0.13±0.58	5	Onagraceae			1
<i>Stipa eriostachya</i>	0.13±0.58	5	Poaceae		1	
<i>Vernonia nudicaulis</i>	0.13±0.58	5	Asteraceae			1
<i>Portulaca grandiflora</i>	0.13±0.47	5	Portulacaceae		1	
<i>Schinus fasciculatus</i>	0.13±0.47	8	Anacardiaceae			1
<i>Descurainia argentina</i>	0.13±0.41	3	Brassicaceae			1
<i>Laennecia sophiaefolia</i>	0.11±0.65	3	Asteraceae			1
<i>Schizachyrium salzmännii</i>	0.11±0.65	3	Poaceae			1
<i>Chenopodium pumilio</i>	0.11±0.51	5	Quenopodiaceae	1		
<i>Hirschfeldia incana</i>	0.11±0.51	5	Brassicaceae	1		
<i>Nierembergia aristata</i>	0.11±0.51	5	Solanaceae		1	
<i>Stipa brachychaeta</i>	0.11±0.51	5	Poaceae			1
<i>Bidens subalternans</i>	0.11±0.45	5	Asteraceae			1
<i>Bouteloua megapotamica</i>	0.11±0.45	5	Poaceae			1
<i>Chaptalia nutans</i>	0.11±0.45	5	Asteraceae			1

<i>Digitaria swalleniana</i>	0.11±0.45	5	Poaceae			1
<i>Geoffroea decorticans</i>	0.11±0.45	5	Fabaceae			1
<i>Iresine diffusa</i>	0.11±0.45	5	Amaranthaceae			1
<i>Linaria canadensis</i>	0.11±0.45	3	Plantaginaceae	1		
<i>Plantago patagonica</i>	0.11±0.45	5	Plantaginaceae			1
<i>Vicia pampicola</i>	0.11±0.45	5	Fabaceae			1
<i>Vicia setifolia</i>	0.11±0.45	5	Fabaceae			1
<i>Baccharis darwinii</i>	0.08±0.49	3	Asteraceae			1
<i>Eryngium agavifolium</i>	0.08±0.49	3	Apiaceae		1	
<i>Evolvulus sericeus</i>	0.08±0.49	3	Convolvulaceae			1
<i>Galactia latisiliqua</i>	0.08±0.49	3	Fabaceae			1
<i>Habenaria gourleiana</i>	0.08±0.49	3	Orchidaceae			1
<i>Noticastrum diffusum</i>	0.08±0.49	3	Asteraceae		1	
<i>Pavonia aurigloba</i>	0.08±0.49	3	Malvaceae		1	
<i>Stipa filiculmis</i>	0.08±0.49	3	Poaceae			1
<i>Acacia caven</i>	0.08±0.36	5	Fabaceae		1	
<i>Cestrum parqui</i>	0.08±0.36	5	Solanaceae			1
<i>Cirsium vulgare</i>	0.08±0.36	5	Asteraceae	1		
<i>Gnaphalium gaudichaudianum</i>	0.08±0.36	3	Asteraceae			1
<i>Medicago lupulina</i>	0.08±0.36	5	Fabaceae	1		
<i>Pteroglossapis argentina</i>	0.08±0.36	5	Orchidaceae			1
<i>Acaena myriophylla</i>	0.05±0.32	3	Rosaceae		1	
<i>Ammi majus</i>	0.05±0.32	3	Apiaceae	1		
<i>Aristida laevis</i>	0.05±0.32	3	Poaceae			1
<i>Baccharis salicifolia</i>	0.05±0.32	3	Asteraceae			1
<i>Baccharis spartioides</i>	0.05±0.32	3	Asteraceae		1	
<i>Bidens pilosa</i>	0.05±0.32	3	Asteraceae			1
<i>Borreria verticillata</i>	0.05±0.32	3	Rubiaceae			1
<i>Cenchrus myosuroides</i>	0.05±0.32	3	Poaceae			1
<i>Centaurea diffusa</i>	0.05±0.32	3	Asteraceae	1		
<i>Chenopodium multifidum</i>	0.05±0.32	3	Quenopodiaceae			1
<i>Cleome aculeata</i>	0.05±0.32	3	Capparaceae			1
<i>Convolvulus hermanniae</i>	0.05±0.32	3	Convolvulaceae			1
<i>Cortaderia selloana</i>	0.05±0.32	3	Poaceae			1
<i>Deyeuxia viridiflavescens</i>	0.05±0.32	3	Poaceae			1
<i>Distichlis scoparia</i>	0.05±0.32	3	Poaceae		1	
<i>Eragrostis cilianensis</i>	0.05±0.32	3	Poaceae	1		
<i>Eryngium horridum</i>	0.05±0.32	3	Apiaceae		1	
<i>Eupatorium buniifolium</i>	0.05±0.32	3	Asteraceae			1
<i>Euphorbia serpens</i>	0.05±0.32	3	Euphorbiaceae			1
<i>Geranium dissectum</i>	0.05±0.32	3	Geraniaceae	1		
<i>Halimolobos montanus</i>	0.05±0.32	3	Brassicaceae	1		
<i>Heterosperma ovatifolia</i>	0.05±0.32	3	Asteraceae			1
<i>Heterotheca subaxillaris</i>	0.05±0.32	3	Asteraceae	1		
<i>Hordeum stenostachys</i>	0.05±0.32	3	Poaceae			1
<i>Hyalis argentea</i>	0.05±0.32	3	Asteraceae		1	
<i>Hybanthus serratus</i>	0.05±0.32	3	Violaceae		1	

<i>Hypochoeris microcephala</i>	0.05±0.32	3	Asteraceae			1
<i>Jodina rhombifolia</i>	0.05±0.32	3	Santalaceae			1
<i>Lycium chilense var chilense</i>	0.05±0.32	3	Solanaceae		1	
<i>Melilotus albus</i>	0.05±0.32	3	Fabaceae	1		
<i>Mitracarpus megapotamicus</i>	0.05±0.32	3	Rubiaceae			1
<i>Opuntia sulphurea var pamp.</i>	0.05±0.32	3	Cactaceae			1
<i>Paspalum quadrifarium</i>	0.05±0.32	3	Poaceae			1
<i>Poirettia tetraphylla</i>	0.05±0.32	3	Fabaceae			1
<i>Polycarpon tetraphyllum</i>	0.05±0.32	3	Caryophyllaceae			1
<i>Polygala asphalata</i>	0.05±0.32	3	Polygalaceae			1
<i>Polygala stenophylla</i>	0.05±0.32	3	Polygalaceae		1	
<i>Schkhuria pinnata</i>	0.05±0.32	3	Asteraceae			1
<i>Senecio pampeanus</i>	0.05±0.32	3	Asteraceae		1	
<i>Sorghum halepense</i>	0.05±0.32	3	Poaceae	1		
<i>Spergula ramosa</i>	0.05±0.32	3	Caryophyllaceae			1
<i>Sporobolus indicus</i>	0.05±0.32	3	Poaceae			1
<i>Stylosanthe shippocampoides</i>	0.05±0.32	3	Fabaceae			1
<i>Triodanis perfoliata</i>	0.05±0.32	3	Campanulaceae			1
<i>Verbascum virgatum</i>	0.05±0.32	3	Scrophulariaceae	1		
<i>Xanthium cavanillesii</i>	0.05±0.32	3	Asteraceae	1		
<i>Taraxacum officinale</i>	0.05±0.23	3	Asteraceae	1		
<i>Achyrocline satureioides</i>	0.03±0.16	3	Asteraceae			1
<i>Amaranthus standleyanus</i>	0.03±0.16	3	Amaranthaceae			1
<i>Baccharis cordobensis</i>	0.03±0.16	3	Asteraceae			1
<i>Bromus brevis</i>	0.03±0.16	3	Poaceae			1
<i>Carduus acanthoides</i>	0.03±0.16	3	Asteraceae	1		
<i>Chenopodium pratericola</i>	0.03±0.16	3	Chenopodiaceae		1	
<i>Dichondra repens</i>	0.03±0.16	3	Convolvulaceae		1	
<i>Eleusine tristachya</i>	0.03±0.16	3	Poaceae			1
<i>Eupatorium artemisioides</i>	0.03±0.16	3	Asteraceae		1	
<i>Ibicella lutea</i>	0.03±0.16	3	Martiniaceae			1
<i>Panicum bergii</i>	0.03±0.16	3	Poaceae			1
<i>Plantago tomentosa</i>	0.03±0.16	3	Plantaginaceae			1
<i>Ranunculus platensis</i>	0.03±0.16	3	Ranunculaceae			1
<i>Salpichroa organifolia</i>	0.03±0.16	3	Solanaceae			1
<i>Verbena intermedia</i>	0.03±0.16	3	Verbenaceae		1	
<i>Verbena litoralis</i>	0.03±0.16	3	Verbenaceae			1
<i>Xanthium spinosum</i>	0.03±0.16	3	Asteraceae			1
<b>TOTAL</b>				<b>20</b>	<b>42</b>	<b>113</b>