

DOCTORADO EN CIENCIA Y TECNOLOGIA

Evaluado y acreditado por la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU). *Resolución N° 1178/11.*

**LOS BORDES DE VÍAS FERREAS COMO ÁREAS CLAVE PARA LA
CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN LA REGIÓN
PAMPEANA**



**Tesis para optar por el título de Doctor en Ciencia y Tecnología de la Universidad
Nacional de General Sarmiento - UNGS**

Cecilia Andrea Ramírez

Director: Dr Walter Pengue.

Co-Director: Dr Sergio Zalba.

Buenos Aires, 18 de Septiembre de 2020

**FORMULARIO “E”
TESIS DE POSGRADO**

Niveles de acceso al documento autorizados por el autor

El autor de la tesis puede elegir entre las siguientes posibilidades para autorizar a la UNGS a difundir el contenido de la tesis: __c__

- a) *Liberar el contenido de la tesis para acceso público.*
- b) *Liberar el contenido de la tesis solamente a la comunidad universitaria de la UNGS:*
- c) *Retener el contenido de la tesis por motivos de patentes, publicación y/o derechos de autor por un lapso de cinco años. x*

a. Título completo del trabajo de Tesis: **Los bordes de vías férreas como áreas clave para la conservación de la biodiversidad en la Región Pampeana.**

b. Presentado por (Apellido/s y Nombres completos del autor): Cecilia Andrea Ramírez

c. E-mail del autor: cramirez@vet.unicen.edu.ar

d. Estudiante del Posgrado (consignar el nombre completo del Posgrado): Doctorado en Ciencias y Tecnología

e. Institución o Instituciones que dictaron el Posgrado (consignar los nombres desarrollados y completos): Universidad Nacional de General Sarmiento

f. Para recibir el título de (consignar completo):

- a) Grado académico que se obtiene: Doctor en Ciencias y Tecnología
- b) Nombre del grado académico: Doctor

g. Fecha de la defensa: 18/09/2020

h. Director de la Tesis (Apellidos y Nombres): Dr Walter Pengue

i. Tutor de la Tesis (Apellidos y Nombres): Dr. Fernando Momo

j. Colaboradores con el trabajo de Tesis: Co-Director de la Tesis: Dr. Sergio Zalba
Colaborador general: Dra. Lorena Herrera

k. Descripción física del trabajo de Tesis (cantidad total de páginas, imágenes, planos, videos, archivos digitales, etc.):

Cantidad total de páginas: 213

Cantidad de Figuras: 23

Cantidad de Tablas: 13

Cantidad de imágenes: 15

l. Alcance geográfico y/o temporal de la Tesis: Ecoregión pampeana

m. Temas tratados en la Tesis (palabras claves): PASTIZALES – BIODIVERSIDAD – AVIFAUNA- ELEMENTOS LINEALES DEL PAISAJE - CONSERVACIÓN-BORDES

VÍAS FÉRREAS- HERBICIDAS-PERCEPCIÓN SOCIAL- BORDES DE VÍAS
FÉRREAS-REGIÓN PAMPEANA- PAMPA INTERSERRANA-

n. Resumen en español:

Los bordes de vías férreas (BVF) de Tandilia constituyen remanentes nativos donde se hallaron 157 especies vegetales con similares proporciones de perennes y nativas que las indicadas para la región. Ocho de las diez especies más abundantes fueron nativas con predominio de *Paspalum quadrifarium*. Sobre BVF sin herbicidas se registraron cuatro especies en peligro de extinción endémicas exclusivas de las Sierras Australes Bonaerenses. Los BVF más intervenidos registraron la menor cobertura de nativas. La avifauna incluyó 50 especies de aves, 10 de ellas exclusivas de pastizal, siete entre las más abundantes. Se constató que los BVF presentan mayor riqueza, densidad de individuos y de aves de pastizal que los ambientes vecinos productivos. Exclusivas de BVF fueron *Cistothorus platensis*, *Pseudocolopteryx flaviventris*, *Phacellodomus striaticollis* y *Asthenes hudsonii*. Finalmente se constató una contradicción del valor otorgado a los remanentes silvestres por los propietarios linderos, así como la pérdida del *sentido de pertenencia al lugar*, lo que podría representar un indicador de la transformación cultural producida por el modelo de desarrollo imperante.

o. Resumen en portugués:

As fronteiras ferroviárias (BVF) de Tandilia constituem remanescentes nativos, onde foram encontradas 157 espécies de plantas com proporções semelhantes de plantas perenes e espécies nativas do que as indicadas para a região. Oito das dez espécies mais abundantes eram nativas, com predominância de *Paspalum quadrifarium*. Na BVF sem herbicidas, foram registradas quatro espécies endêmicas ameaçadas de extinção, exclusivas das serras do sul de Buenos Aires. As BVFs mais intervenientes tiveram a menor cobertura nativa. A avifauna incluiu 50 espécies de aves, 10 delas exclusivas para pastagens, sete entre as mais abundantes. Verificou-se que os BVF têm maior riqueza, densidade de indivíduos e aves de capoeira do que os ambientes produtivos vizinhos. Exclusivos do BVF foram *Cistothorus platensis*, *Pseudocolopteryx flaviventris*, *Phacellodomus striaticollis* e *Asthenes hudsonii*. Por fim, houve uma contradição no valor concedido aos remanescentes silvestres pelos proprietários limítrofes, bem como a perda do sentimento de pertença ao local, o que poderia representar um indicador da transformação cultural produzida pelo modelo de desenvolvimento predominante

p. Resumen en inglés:

The railroad edges (BVF in spanish) of Tandilia constitute native remnants where 157 plant species with similar proportions of perennials and native species were found than those indicated for the region. Eight of the ten most abundant species were native with a predominance of *Paspalum quadrifarium*. On BVF without herbicides, four endangered endemic species exclusive to the Buenos Aires Southern Sierras were registered. The most intervened BVFs had the lowest native coverage. The birdlife included 50 species of birds, 10 of them exclusive to grassland, seven among the most abundant. It was found that the

BVF have greater wealth, density of individuals and grassland birds than the neighboring productive environments. Exclusive to BVF were *Cistothorus platensis*, *Pseudocolopteryx flaviventris*, *Phacellodomus striaticollis* and *Asthenes hudsonii*. Finally, there was a contradiction in the value granted to wild remnants by borderline owners, as well as the loss of the sense of belonging to the place, which could represent an indicator of the cultural transformation produced by the prevailing development model.

q. Aprobado por (Apellidos y Nombres del Jurado):

Dr. Gregorio I. Gavier-Pizarro

Dr. Rubén D. Quintana

Dra. Luz Allende

Firma y aclaración de la firma del Presidente del Jurado:

Dra. Luz Allende

Firma del autor de la tesis: Cecilia Andrea Ramírez

LOS BORDES DE VÍAS FERREAS COMO ÁREAS CLAVE PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN LA REGIÓN PAMPEANA

Principales aportes de esta tesis:

Los pastizales templados son los ecosistemas más intervenidos y menos protegidos del mundo (Henwood 2010). En particular los pastizales del Río de la Plata presentan la menor integridad biológica, con un gran compromiso de los servicios ecosistémicos, una disminución de su funcionalidad global y también de su valor intrínseco (IPBES 2018). Las proyecciones preveen que la intensificación será aún más profunda en años venideros, por lo que identificar el valor de los remanentes naturales y seminaturales que aún permanecen en los sistemas productivos en la Región Pampeana, resulta relevante. Con este fin, se estudió la estructura florística y la diversidad de avifauna en 26 tramos de **borde de vía férrea (BVF)** en la Pampa Interserrana de Tandilia, en un radio de 50 km de la ciudad de Tandil, cabecera del partido homónimo. Los principales resultados obtenidos confirman la presencia de componentes vegetales nativos del pastizal pampeano en los BVF, hallándose proporciones semejantes de especies de plantas perennes y nativas a las descriptas para la Región. Esto incluye una importante representación de los endemismos regionales y cuatro especies categorizadas “en peligro crítico de extinción” (Delucci 2006). Asimismo, la vegetación en los BVF resulta un hábitat propicio para una importante proporción de la avifauna pampeana. Se registraron en estos sitios 50 especies de aves, incluyendo 10 especies exclusivas de pastizal, siete de ellas entre las más abundantes del ensamble, lo que se relaciona con la importancia de los BVF como hábitat para estas aves. Entre las especies detectadas se incluye el espartillero pampeano (*Asthenes hudsonii*), considerada “casi amenazada” a nivel global (Bird Life International 2012). El gremio más representando en los BVF fue el de los insectívoros, seguido de los granívoros de pastizal, demostrando ambos una gran fidelidad por el espacio del BVF. Se constató que los BVF presentan mayor riqueza, densidad de individuos y densidad de aves de pastizal que los ambientes vecinos productivos, sean éstos pasturas, cultivos de soja, trigo, o rastrojos. Se observó un efecto de enriquecimiento de la fauna de aves desde las vías hacia los campos vecinos, pero con un alcance limitado a unos pocos metros. El contexto productivo, a su vez, influyó sobre las comunidades de aves detectadas en los BVF, con un empobrecimiento particularmente

notable en los sitios rodeados por cultivos de soja. Estos resultados permiten afirmar que los BVF son reservorios de biodiversidad regional, funcionando como hábitat y como posibles corredores de dispersión de flora y fauna que colaboran en mantener la conectividad ecológica de la región. Esto último resulta particularmente importante considerando la extensión de estos elementos lineales del paisaje que recorren, solo en el Partido de Tandil una extensión total de 1300 km. Lamentablemente, en los últimos años las leyes de la provincia de Buenos Aires permitieron el establecimiento de cultivos en los BVF por parte de los propietarios frentistas, lo cual puso en alto riesgo la permanencia de estos remanentes lineales, así como la de otros remanentes naturales y seminaturales que persisten dentro de los establecimientos privados, que dependen de la valoración que los productores les otorguen. Al indagar la percepción de los propietarios de campos que incluyen BVF, se constató una recurrencia en la contradicción de representaciones respecto del valor asignado a estos espacios, ya que por un lado describen a los BVF como desperdicios en el sentido productivo, mientras que por otra parte, valoran componentes nativos de la biodiversidad regional. Así mismo se observó la pérdida de algunas de las contribuciones de la naturaleza a las personas, principalmente de aquellas definidas por el *sentido de pertenencia al lugar*, un ítem al que se otorga importancia creciente (IPBES 2018). Esto podría representar un indicador de las transformaciones culturales producidas por la intensificación agrícola y el modelo de desarrollo imperante.

INDICE

PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA	9
OBJETIVOS	11
INTRODUCCIÓN	11
I. CARACTERÍSTICAS REGIONALES	12
<i>Servicios ecosistémicos de los pastizales</i>	16
II. ANTECEDENTES	17
<i>Fragmentación y conectividad</i>	17
<i>Elementos del paisaje y conectividad</i>	19
<i>Fragmentación regional</i>	20
<i>Corredores y Elementos lineales del Paisaje (ELP)</i>	23
<i>Bordes vegetados de vías férreas y caminos</i>	27
III. ÁREA DE ESTUDIO	31
<i>Características productivas regionales</i>	32
<i>Sistema ferroviario</i>	34
<i>Sitios de muestreo</i>	36
<i>Uso y mantenimiento de las vías férreas de la zona de estudio</i>	38
IV. BIBLIOGRAFIA	39
CAPITULO 1. LA VEGETACIÓN EN LOS BORDES DE VÍAS FÉRREAS EN LA PAMPA INTERSERRANA DE TANDILIA: COMPOSICIÓN FLORÍSTICA Y ESTADO DE CONSERVACIÓN	49
RESUMEN	49
1.1 INTRODUCCIÓN	50
1.2 OBJETIVOS	52
1.3 MÉTODOS	53
1.3.1 <i>Selección de los sitios de muestreo y relevamientos florísticos</i>	53
1.3.2 <i>Análisis de datos</i>	54
1.4 RESULTADOS	55
1.4.1 <i>Descripción general de la estructura florística de los BVF</i>	55
1.4.2 <i>Bordes de vías férreas y variables de uso y contexto</i>	56
1.4.3 <i>Caracterización de las especies según su origen</i>	57
1.4.4 <i>Frecuencia y cobertura de las especies</i>	61
1.4.5 <i>Composición florística y variables de contexto</i>	63
1.5 DISCUSIÓN	66
1.6 BIBLIOGRAFIA	73

CAPITULO 2. COMUNIDADES DE AVES EN BORDES DE VÍAS FÉRREAS DE LA PAMPA INTERSERRANA DE TANDILIA	77
<i>RESUMEN</i>	77
2.1 <i>INTRODUCCIÓN</i>	78
2.2 <i>OBJETIVOS</i>	84
2.3 <i>MÉTODOS</i>	85
2.3.1 <i>Relevamiento de avifauna</i>	85
2.3.2 <i>Análisis de la avifauna</i>	87
2.4 <i>RESULTADOS</i>	89
2.4.1 <i>Aves en los bordes de vías férreas</i>	91
2.4.2 <i>Aves de pastizal</i>	94
2.4.3 <i>Gremios de alimentación</i>	95
2.4.4 <i>Composición de las comunidades de aves en BVF y en los campos vecinos</i>	98
2.4.5 <i>Características de la vegetación en los BFV</i>	107
2.5 <i>DISCUSIÓN</i>	108
2.6 <i>BIBLIOGRAFIA</i>	115
CAPITULO 3. PERCEPCIÓN DE LOS ESPACIOS REMANENTES NATURALES POR LOS ACTORES DEL SECTOR RURAL EN LA PAMPA INTERSERRANA.	120
<i>RESUMEN</i>	120
3.1 <i>INTRODUCCIÓN</i>	121
3.2 <i>OBJETIVOS</i>	129
3.3 <i>MÉTODOS</i>	130
3.3.1 <i>Entrevista a los actores rurales</i>	130
3.3.2 <i>Información recolectada en las entrevistas</i>	131
3.4 <i>RESULTADOS</i>	133
3.4.1 <i>Caracterización de los entrevistados</i>	133
3.4.2 <i>Entrevistas</i>	134
3.5 <i>DISCUSIÓN</i>	153
3.6 <i>BIBLIOGRAFIA</i>	162
CONSIDERACIONES FINALES Y RECOMENDACIONES.....	166
ANEXO 1. TABLAS Y ENCUESTA	171
ANEXO 2. GESTIÓN Y POLÍTICAS PÚBLICAS	195
AGRADECIMIENTOS.....	213

PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA

Los pastizales templados son considerados los ecosistemas más amenazados y con menor superficie protegida en todo el mundo debido a que coinciden con las zonas más pobladas y con las de mayor capacidad agrícola (IPBES 2018, Henwood 2010). Los pastizales de la provincia de Buenos Aires, Argentina, son un vestigio de lo que fueran los pastizales templados más extensos de Sudamérica (Azpiroz et al. 2012), vinculados desde tiempos históricos con actividades agro ganaderas y volcados masivamente a la agricultura de ciclo completo en las últimas décadas (Pengue 2015, Paruelo & Oesterheld 2004; Ghersa 2005).

Las Sierras Bonaerenses y la Pampa Interserrana constituyen la sección más meridional de esos pastizales (Morello et al. 2018). El avance agropecuario en esta región se concentró en las zonas pedemontanas, eliminando áreas consideradas marginales con anterioridad (Herrera & Littera 2011), fragmentando las áreas silvestres y reduciendo drásticamente la conectividad, particularmente en el Sistema de Tandilia (Herrera et al. 2017). Los pastizales remanentes quedaron restringidos a tierras privadas y, por tanto, susceptibles a manejos dependientes de los vaivenes económicos (Pengue 2015). Algunos de estos remanentes permanecen casi exclusivamente en zonas no arables (Herrera & Littera 2011), como las partes altas de las sierras o fragmentos con roca en superficie, mientras que otros remanentes naturales y seminaturales permanecen en los elementos lineales del paisaje, como son los bordes de vías férreas (BVF) o bordes de caminos, cuyo valor ecológico es aún desconocido. Los aportes en este sentido, podrían contribuir a su conservación, minimizando los cambios negativos de la fragmentación en la región.

Si bien los bordes de vías férreas son franjas angostas y están sujetas a diferentes presiones antrópicas como la deriva de herbicidas, la intensificación ganadera, las quemas no controladas y el reemplazo por especies exóticas, pueden cumplir un importante rol en el mantenimiento de la heterogeneidad espacial a escala del paisaje y aún a nivel regional (Bennet 1999). Como otros elementos lineales del paisaje, pueden constituir reservorios de biodiversidad, ambientes de resguardo, sitios de forrajeo y corredores de dispersión tanto para la fauna como para la flora, permitiendo el mantenimiento de los servicios ecosistémicos asociados (Tikka et al. 2000, 2001, Poggio et al. 2010, Zaccagnini et al. 2011; Morón et al. 2014; Morelli et al. 2014). El tramado ferroviario presenta las ventajas de extenderse en una red que abarca muchos kilómetros y ser tierras de propiedad pública. Sin

embargo, los bordes de vías férreas suelen ser subestimados al considerarse ocupados por comunidades secundarias y en la provincia de Buenos Aires existen leyes que promueven su sustitución por cultivos, por lo que su estudio cobra importancia para generar pautas de manejo y proponer actividades de restauración dentro de los planes de ordenamiento ambiental territorial, política pública que se viene impulsando en la región (Barral & Maceira 2011). En este contexto los elementos lineales del paisaje, y en particular los bordes de vías férreas, pueden representar sitios valiosos para la conservación de la biodiversidad pampeana, en especial en áreas muy agriculturizadas, colaborando en mantener la heterogeneidad y funcionalidad regional.

Atendiendo a este contexto, la presente tesis se enfoca en las franjas sin uso agrícola a lo largo de las vías férreas ubicadas en la Pampa Interserrana de Tandilia, esperando aportar al conocimiento de la estructura y la biodiversidad de estas franjas. El manuscrito se ha organizado con una INTRODUCCIÓN, donde se exponen los antecedentes respecto a la pérdida de los ecosistemas de pastizal en el mundo y en Argentina, la fragmentación de los ambientes y el rol de los elementos lineales para mantener la heterogeneidad y la funcionalidad en paisajes modificados. En la siguiente sección, ÁREA DE ESTUDIO, se caracterizan los bordes de vías en que se desarrollaron los muestreos y su ubicación espacial, identificando algunos de los factores de uso y de contexto que podrían modular su estructura en el paisaje pampeano. A continuación, en el CAPÍTULO 1 se describe la estructura florística de los bordes de vías estudiados. En el CAPÍTULO 2 se describen las comunidades de aves presentes en los bordes de vías férreas y en ambos casos se las compara con aquellas de diferentes contextos productivos y usos antrópicos como es la aplicación de herbicidas y el pastoreo sobre los BVF. Posteriormente, en el CAPÍTULO 3, se introducen aspectos sociales y se presentan las percepciones de los actores rurales asociados a campos lindantes respecto de estos ambientes y de otros remanentes naturales o seminaturales, así como de las contribuciones que la naturaleza les brinda. Finalmente, como parte de un Anexo se presenta una integración de los principales resultados obtenidos para la gestión, comunicación, educación, extensión y transferencia en relación con los bordes de vías férreas como espacios remanentes en distintos ámbitos sociales con el objeto de promover su protección.

OBJETIVOS

Como objetivo general se propone aportar información sobre el rol de los bordes de vías férreas como espacios remanentes de pastizal de posible valor de conservación en la Pampa Interserrana y discutir su potencial como corredores biológicos. Esta información permitirá profundizar el conocimiento de estos ambientes y su contribución a la conectividad del paisaje como insumo para promover buenas prácticas emergentes de su valorización que optimicen la conservación de la biodiversidad, así como la prestación de servicios ecosistémicos.

En particular se propone:

1) Describir la vegetación de los Bordes de Vías Férreas (BVF) ubicados en un sector de la Pampa Interserrana de Tandilia, con especial interés en grupos funcionales de plantas fanerógamas y su valor agronómico actual o potencial, 2) analizar el efecto de algunos factores de disturbio antrópico capaces de afectar esas comunidades vegetales, tales como la aplicación de herbicidas y el pastoreo sobre los BVF y el tipo de cultivo en los lotes vecinos, 3) describir el ensamble de aves asociado a los BVF y su valor potencial como refugios para aves de pastizal, 4) indagar acerca de las percepciones que tienen los pobladores del sector rural acerca de los remanentes naturales y seminaturales, en particular los BVF, y de las contribuciones que su presencia les aportan, 5) Generar información apropiada para sustentar acciones de conservación, comunicación y transferencia.

INTRODUCCIÓN

Las praderas ocupaban originalmente las regiones templadas de ambos hemisferios, entre los 20° y 30° de latitud, cubriendo entre el 30 % y el 40 % de la superficie terrestre, unos 52 millones de km² aproximadamente. Corresponden al bioma de pastizales templados, sabanas y matorrales dominado por miembros de la familia Poaceae, con más de 7.500 especies. Se reconoce que este bioma tiene la menor integridad de la biodiversidad de entre todos los biomas del mundo (IPBES 2018, Henwood 2010, Ceballos et al. 2017), ya que desde los inicios de la domesticación y la agricultura fue el más apto para ser modificado (Henwood 2010, Gibson 2009).

En América del Sur los pastizales templados subhúmedos ocupaban más de 100 millones de hectáreas en torno al Río de las Plata y gran parte de su cuenca hidrográfica. Estos pastizales fueron regionalizados y denominados de diversas maneras en base a características geológicas, geomorfológicas, edáficas y de vegetación. Es así que, los llamados *Pastizales del Sureste de Sudamérica* por Azpiroz et al. (2012), son buena parte de aquellos a los que Burkart (1975) y Soriano et al. (1991) denominaron *Los Pastizales del Río de la Plata*, y que Cabrera (1971) incluyó dentro de la *Provincia Pampeana* perteneciente al gran *Distrito Chaqueño*.

En términos generales, los *Pastizales del Río de la Plata* pueden ser considerados como una vasta y continua planicie en la que se alternan paisajes totalmente planos, con otros ligeramente ondulados. Se dividen en dos grandes vertientes, una occidental (al oeste del río Uruguay), denominada *Pampas*, que incluye a las provincias argentinas de Entre Ríos, Santa Fé, Córdoba, Buenos Aires, La Pampa y San Luis, y otra oriental, denominada *Campos* y que incluye el territorio uruguayo completo y la región de pastizales brasileros (Herrera et al. 2014).

I. CARACTERÍSTICAS REGIONALES

Dentro de las Pampas de Buenos Aires, León (1991) y Soriano et al. (1991) han coincidido en distinguir cuatro unidades a menor escala. Estas son la *Pampa Ondulada*, la *Pampa Deprimida*, la *Pampa Interior* y la *Pampa Austral*. Esta última corresponde a la unidad más meridional, entre los paralelos 31° y 39° de latitud Sur, también nominada como el *Distrito Pampeano Austral* (Cabrera 1971), aunque algunos autores reconocen en la Pampa Austral dos unidades con identidades particulares, *las Sierras Bonaerenses* que incluyen al Sistema Serrano de Ventania y de Tandilia y entre ellos la *Pampa Interserrana* (Morello et al. 2018) (Figura i.i). Este estudio se desarrolla en la Pampa Interserrana, próximo al Sistema de Tandilia, por eso voy a referirme en algunos casos en conjunto a la Pampa Austral.

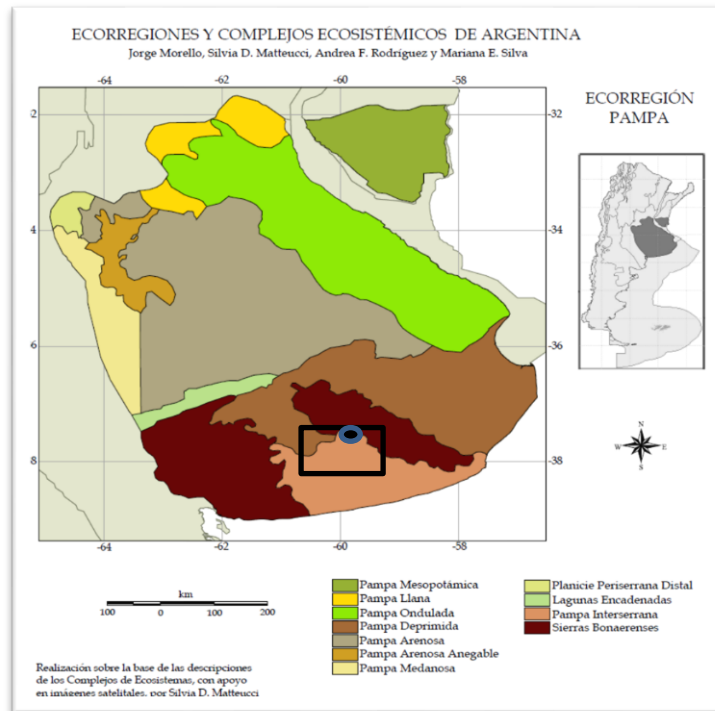


Figura i.i. Subregiones de la Ecoregión pampeana (Morello et al. 2018). En el recuadro se indica el área de estudio con punto en la ciudad cabecera Tandil.

Desde el punto de vista fisiográfico, que destaca para la regionalización el tipo de relieve y el material originario, esta unidad se extiende sobre suelos poco profundos, con rocas o con una capa de tosca dura a poca profundidad (Vervoort 1967, Cabrera 1971). Según sus características fisonómico-florísticas corresponde a una unidad de la provincia fitogeográfica pampeana, descrita como una pseudoestepa de mesófitas con matorral serrano (Oyarzabal et al. 2018). En esta unidad predominaban las gramíneas de gran desarrollo en altura (pajonales), principalmente de *Paspalum quadrifarium* y diferentes especies del género *Stipa* (Cabrera 1971), hoy también agrupadas en los géneros *Nasella*, *Piptochaetium* y *Jarava*. Esta unidad se describe en mayor detalle en el capítulo 1 de esta tesis.

De acuerdo con Ghera & León (2001), siguiendo las evidencias palinológicas y paleontológicas, los pastizales parecen haber sido el tipo de fisonomía predominante de la región pampeana, al menos desde el período Cuaternario. Estos pastizales son una compleja mezcla de diferentes tipos adaptativos que se han desarrollado en un ambiente sujeto a numerosas presiones de selección, como la oferta pluviométrica variable, inundaciones y

sequías, incendios, pastoreo, pisoteo y lluvia de cenizas volcánicas (Morello & Matteucci 1997). Las condiciones descriptas propiciaron una biodiversidad distintiva, con plantas vasculares dominadas por un gran número de gramíneas con tipos adaptativos de metabolismo C3 y C4 (Sarmiento et al. 1996). Sin embargo, algunos investigadores como Rapoport (1996) y Ghersa & León (2001), han hecho referencia a la relativa pobreza que presenta la flora pampeana y en particular la de la provincia de Buenos Aires, respecto a la riqueza florística que presentan los pastizales en otras áreas de clima templado de las mismas dimensiones. En relación con esto, afirman que la hipótesis del disturbio por el hombre parece la explicación más probable para entender la pobreza relativa de los pastizales pampeanos. Según Rapoport (1996), la invasión masiva del ganado doméstico entre los siglos XVI y XIX habría favorecido la extinción local de numerosas especies nativas y la invasión de plantas exóticas asociadas a este proceso. Por otro lado, se ha discutido mucho acerca de la ausencia de árboles en una región donde crecen perfectamente bajo cultivo. Varios autores lo han atribuido a la intrincada red de raíces que forman las gramíneas, de metabolismos diferentes a lo largo de todo el año, ocupando el suelo e impidiendo el desarrollo de las especies leñosas, que sólo prosperarían manteniendo limpio el suelo alrededor de ellas (Cabrera 1971; Sarmiento et al. 1996). Otros, a la combinación de períodos climáticos severos que incluyen precipitaciones erráticas, largas sequías y fuegos, que impedirían que los bosques se implanten donde los pastos están adaptados a través de yemas hipogeas y ciclos biológicos alternados (Gibson 2009).

La fauna de mamíferos originales era de una gran variedad en el Cenozoico; incluían gran variedad de marsupiales y placentarios edentados algunos aún presentes como el peludo (*Chaetophractus villosus*) y la mulita (*Dasypus hybridus*); algunos de enorme porte como los megaterios y una gran diversidad de ungulados sudamericanos ya extintos (Athor 2012). A partir del Pleistoceno, con la entrada de carnívoros y ungulados desde Norteamérica, la fauna incluyó, tigres diente de sable, gliptodontes, grandes ciervos y caballos (Zurita et al. 2007). Luego de la extinción masiva de estos grandes exponentes en el cuaternario, la fauna de mamíferos es de pequeño y mediano porte, aunque las especies vegetales que coevolucionaron con ellos conservan su resiliencia ante el pastoreo de grandes herbívoros (Cione & Tonni 1995).

En la actualidad entre los elementos más conspicuos de la fauna de mamíferos figuran el zorro gris pampeano (*Dusicyon gymnocercus*), el gato del pajonal (*Lynchailurus pajeros*), el zorrino (*Conepatus chinga*), el hurón menor (*Galictis cuja*), el cuis pampeano (*Cavia aperea*) y numerosas especies de tuco-tucos (*Ctenomys* sp.), mientras que el guanaco (*Lama guanicoe*), el puma (*Puma concolor*) y el venado de las pampas (*Ozotoceros bezoarticus*) han sufrido importantes retracciones en su área de distribución en los pastizales del Río de la Plata (Canevari & Fernández Balboa 2003), aunque el guanaco presenta una población relictual en el Parque Provincial Ernesto Tornquist, en la Sierra de la Ventana. Además de éstas, algunos autores señalan que en Tandilia otras especies prioritarias de conservación son el gato montés sudamericano (*Leopardus geoffroyi*) y la mulita (*Dasypus hybridus*) (Kristensen et al. 2014) Se confirmaron en Tandilia varias especies de anuros que están ampliamente distribuidos en la provincia de Buenos Aires, dos ranas *Leptodactylus ocellatus* e *Hypsiboas pulchellus*, ésta última la más frecuente; y el sapo común, *Rhinella arenarum* (Vega & Bellagamba 1990), a la misma familia también pertenece el sapito endémico de las sierras bonaerenses, *Melanophryniscus stelzneri* ssp, de distribución restringida a los sistemas de Tandilia y Ventania (Cairo & Zalba 2007, Cairo et al. 2008). Cuatro especies de anfibios en prioridad de conservación *Ceratophrys ornata*, *Physalaemus fernandezae*, *Hypsiboas pulchellus*, *Odontophrynus americanus* (Kristensen et al. 2014). Con respecto a los saurios, pueden nombrarse el lagarto overo, *Salvator merianae*, un gecko, *Homonota borelli*, lagartijas como *Liolaemus gracilis*, con varias subespecies exclusivas del sistema serrano, y anfisbénidos como *Anops kingii* y *Amphisbaena darwini* (Vega & Bellagamba 1990). Los reptiles con prioridad de conservación registrados son *Oxyrhopus rhombifer*, *Erythrolamprus Liophis poecilogyrus*, *Tupinambis merianae* y *Lystrophis dorbignyi* (Kristensen et al. 2014). Entre los ofidios encontramos varios representantes colúbridos de la familia Dipsadidae como *Paraphimophis rusticus*, *Philodryas agassizii*, *Philodryas patagoniansis*, *Phalotris biliniatus*, *Lygophis anomalus*, *Erythrolamprus poecilogyrus*, *Xenodon semicinctus*, *Xenodon dorbignyi* y dos representantes de la Familia Viperidae, la yarará ñata *Bothrops ammodytoides* y la víbora de la cruz *B. alternatus* (Giambelluca 2015). La fauna de artrópodos es muy variada. Entre los insectos, se determinaron 134 especies de heterópteros (Kristensen et al. 2014). Típica de la zona es una avispa social, el camoatí, *Polybia scutellaris* y la lechiguana, *Brachygastra lecheguana*, que tiene distribución más

amplia. Hay hormigas de los géneros *Acromyrmex*, *Camponotus* y *Pogonomyrmex*, entre otros (Cabrera & Willink 1973).

Tal como se presenta en mayor detalle en el capítulo 2 de esta tesis, el bioma *Pampa* cuenta con 82 especies de aves que usan regularmente los pastizales, con 25 especies con categoría de amenazadas o casi amenazadas (BirdLife International 2017). La desaparición y/o corrimiento de las especies pampeanas más vulnerables puede reconstruirse desde los registros históricos (Hudson 1918, Parodi 1947, Chebez 1994, 2009, Perelman et al. 2003, Bilenca et al. 2009). Entre las especies emblemáticas de pastizales que se encuentran en retroceso se puede mencionar el ñandú (*Rhea americana*), la perdíz colorada (*Rynchotus rufescens*), la martineta (*Eudromia elegans*), que aún se puede observar en el ecotono con la Región Fitogeográfica del Monte, y otras que ya no se encuentra en la provincia de Buenos Aires como el yetapá de collar (*Alectrurus risore*) (Bilenca et al. 2009, Azpiroz et al. 2012).

Servicios ecosistémicos de los pastizales

Los pastizales naturales proporcionan una amplia gama de servicios ecosistémicos (SE). Tal como expresa la Convención de Biodiversidad de las Naciones Unidas, los servicios ecosistémicos son reconocidos como las contribuciones que hacen los ecosistemas al bienestar humano (CBD 2018, TEEB 2018, IPBES 2018, Millenium Ecosystem Assesment 2005). Entre los SE más valorados de pastizales se encuentran los de provisión de alimentos y combustibles. También se ha descripto a los pastizales contribuyendo al mantenimiento de la composición de gases de la atmósfera mediante el secuestro de carbono, ayudando a mantener la estabilidad del suelo a través de las raíces de los pastos perennes que previenen la erosión hídrica y eólica. Los pastizales también favorecen el filtrado y la acumulación profunda del agua en las napas subterráneas, retienen sustancias contaminantes a través de las raíces de los pastos y proporcionan hábitat para numerosos controladores biológicos o polinizadores de pasturas y cultivos (Zaccagnini et al. 2014). Los pastizales son fuente de material genético de una gran cantidad de especies vegetales y animales que representan la base de la alimentación mundial y presentan un servicio de producción de forraje para el ganado, del cual se derivan recursos tales como la carne, la lana, la leche y el cuero (Litre et al. 2007, Auer et al. 2017). En la región Pampeana, comúnmente el pastoreo se realiza sobre pasturas consociadas. Sin embargo, se estima que el pajonal de *Paspalum quadrifarium*

puede proveer 10000 Kg de materia seca de forraje, pudiendo ser utilizado como recurso alternativo en momentos de crisis climáticas (Comunicación personal, Preliasco 2014). Además, contiene poblaciones de plantas silvestres, muchas de ellas con valor comercial, medicinal, ornamental, de interés apícola y de importancia para el mejoramiento de especies cultivadas (Herrera & Sabatino 2007).

Los pastizales de América del Sur también están asociados a la provisión de servicios ecosistémicos culturales (SEC), entendidos como aquellos relacionados a los beneficios no materiales que surgen de la relación del hombre con el lugar donde habita (Chan et al. 2012). Algunas percepciones con respecto a los SEC que construyen la identidad y el sentimiento de bienestar del hombre de campo son tratadas en el capítulo 3 de esta tesis.

A pesar de todas las contribuciones aportadas por los pastizales, según la Plataforma intergubernamental que evalúa el estado de la Biodiversidad y los SE que proporciona a la sociedad (IPBES, por sus siglas en inglés), los pastizales templados de América continúan perdiendo su capacidad de servicio. De los 18 SE evaluados en 2018, ninguno se está incrementando y algunos de ellos están cambiando fuerte, rápido y negativamente. Entre ellos, el SE que decrece más fuertemente es la mantención de opciones, cinco de los servicios que ya eran considerados muy bajos siguen decreciendo: el servicio de polinización y dispersión de semillas, el servicio de formación, protección y descontaminación de suelos y sedimentos, la capacidad de regular patógenos y plagas, la capacidad de proveer materiales y asistencia. También se consideran disminuyendo todos los SE de regulación, como la capacidad de regulación del clima, de la calidad del agua en tiempo, cantidad y también en calidad, el servicio de regulación ante eventos extremos y se mantiene muy bajo el servicio de provisión de medicinas, recursos bioquímicos y genéticos (IPBES 2018).

II. ANTECEDENTES

Fragmentación y conectividad

Una de las características más relevantes de la generalización y expansión de los agroecosistemas en el mundo ha sido la partición de los ecosistemas naturales en parches o fragmentos y su consecuente aislamiento (Forman & Godron 1986). Los procesos de

fragmentación de hábitats fueron considerados por la comunidad científica como una de las principales causas de la crisis global de pérdida de biodiversidad (IPBES 2018, Millennium Ecosystem Assessment 2005), transformándose la pérdida de hábitat en la primera causa y responsable de la denominada sexta extinción masiva de especies (Ceballos et al. 2017).

La fragmentación del hábitat se define como un proceso a escala de paisaje que involucra tanto la pérdida como la ruptura del hábitat (Fahrig 2003) y ocurre cuando grandes bloques naturales son incompletamente reemplazados por usos artificiales, dejando múltiples bloques más pequeños separados unos de otros. El resultado es un mosaico paisajístico como unidad territorial, configurado y estructurado por los bloques, denominados parches o fragmentos de vegetación natural de distintos tamaños, inmersos en una matriz de uso antrópico y conectados por corredores, usualmente cercanos o conectados a un parche cuya vegetación es de alguna manera similar (Forman & Godron 1986). Algunos autores han podido establecer una clara relación entre el proceso de fragmentación y la reducción local del número de especies ya que los fragmentos de hábitats son incapaces de sostener la misma diversidad que sostenían cuando estaban contiguos (Forman 1995, Primack et al. 2001). Además, los efectos emergentes se visualizan a largo plazo, ya que la biodiversidad y sus funciones se continúan erosionando, aunque los fragmentos mantengan sus dimensiones en el tiempo (Laurence et al. 2008, Aizen & Feisinger 1994). La fragmentación altera, además del número y tamaño de parches, su configuración en el espacio, siendo crucial para sostener la salud del paisaje y el funcionamiento del ecosistema mantener la conectividad entre los distintos elementos que forman el nuevo paisaje (Forman 1995, Fahrig 2003).

Considerando lo dicho, se puede diferenciar entre conectividad estructural, referida a las relaciones físicas entre los distintos elementos del paisaje, y conectividad funcional como el producto de esa disposición y la respuesta de los organismos y procesos a esta reestructura (Anderson & Bodin 2009). Por lo tanto, la conectividad funcional es dependiente de la cantidad de fragmentos, de su tamaño y de su estado de conservación. Asimismo, resultan clave la conformación en el espacio de los distintos componentes, de la capacidad de movimiento de los organismos y de la permeabilidad de la matriz del paisaje a través de la cual se produce un movimiento (Manning et al. 2009; Kindlemann & Burel 2008, Hilty et al. 2006).

Elementos del paisaje y conectividad

Existen antecedentes que apoyan tanto el valor de los fragmentos de distinto tamaño, como el de los corredores de hábitat para mantener la heterogeneidad en los paisajes agrícolas. En un paisaje fragmentado, los parches grandes pueden contener grandes poblaciones (Arroyo-Rodríguez et al. 2007), acumulando más especies (Wilson & MacArthur 1967) ya que resultan menos afectadas por el efecto borde (Laurance & Yensen 1991) y por las presiones de caza (Tabarelli & Gascon 2005). Los esfuerzos de conservación se han centrado por muchos años en la preservación de estos tipos de parches, grandes y bien conectados (Fischer et al. 2009, Tabarelli & Gascón 2005).

Por su parte, los parches pequeños y los corredores lineales o elementos lineales del paisaje (ELP), están sometidos a una mayor degradación debido a las influencias externas de la matriz por el efecto borde. De esta manera, reciben mayor afluencia de contaminantes (Arias & Estevez 2008), quemas más frecuentes, y reemplazo por especies exóticas (Sanhueza & Zalba 2012). Sin embargo, la contribución de los parches pequeños no es despreciable para mantener la conexión y funcionalidad del paisaje (Tulloch et al. 2015). Los parches pequeños pueden ser hábitats para numerosas especies, principalmente las endémicas, o constituir estaciones de relevo, también conocidos como *stepping stones*, definidos como espacios identificables que facilitan el movimiento de individuos, genes, materia, energía y procesos ecológicos entre parches de hábitat disjuntos (Hilty et al. 2006, Chetkiewicz et al. 2006). En conjunto favorecen la posibilidad de que distintas especies usen alternativamente distintas áreas para refugio, alimentación y reproducción, aumentando de esta forma la conectividad funcional dentro del paisaje y sosteniendo variados servicios ecosistémicos (Millennium Ecosystem Assessment 2005, Fahrig 2003, Bodin 2006, Saez et al. 2014).

En términos de conectividad de hábitat, los parches pequeños pueden hacer diferentes contribuciones y ser beneficiosos en diferentes grados dependiendo del paisaje, de los patrones espaciales y de las habilidades de dispersión de las especies. Pueden tener un efecto neutral en términos de sus beneficios para la conectividad, si los parches pequeños están aislados o son periféricos y proporcionan hábitat solo por la superficie que ocupan, o pueden desempeñar un papel más significativo al actuar como una parte clave de un corredor discontinuo o como un *stepping stone*, entre otros, contribuyendo en estos últimos casos a

constituir hábitats más extensos junto a los parches de mayor superficie y/o distantes (Saura et al. 2014), lo que hace que el sistema sea más funcional y efectivo para la conservación de la biodiversidad que cuando solo existen reservas o parches grandes pero muy aislados (Herrera et al. 2017). En este sentido, Noss (1992) expresó que la conectividad es en muchos aspectos opuesta a la fragmentación, ya que un sistema de reservas pequeñas con alta conectividad tiene más probabilidades de proteger las poblaciones de especies y los procesos de los ecosistemas que un conjunto de áreas protegidas más amplias y aisladas (Noss & Harris 1986, Noss & Daly 2006). Asimismo, constituyen hábitats de especies que proveen servicios ecosistémicos en un territorio más amplio (Bodin 2006).

En relación a la importancia de los fragmentos de baja superficie, se verificó que pueden resultar de importancia fundamental para mantener metapoblaciones (Levins 1969), entendiéndolas como distintas poblaciones de una especie ubicadas en paisajes fragmentados y que mantienen el flujo de genes entre ellas a través de migraciones. Es así que los fragmentos más pequeños pueden contener más riqueza y abundancia que fragmentos más grandes en el paisaje, lo cual se ha comprobado en lepidópteros (Gutiérrez et al. 2001), así como en pequeños mamíferos (Lambing et al. 2004). Las poblaciones pueden participar de eventos locales de extinción, colonización y recolonización de fragmentos de distintas superficies, manteniendo en conjunto la biodiversidad local y su dinámica (Gilpin & Hansky 1997).

Fragmentación regional

De los 100 millones de hectáreas que constituían los pastizales Sudamericanos se estima que unos 41,7 millones correspondían al territorio argentino, comprendiendo el 15% de la superficie del país (Groves 2000). De éstas, 30,7 millones de ha se ubicaban en la provincia de Buenos Aires, donde fueron mayoritariamente reemplazadas por cultivos y pasturas o modificadas por la actividad ganadera (Groves 2000). A mediados de la década de 1990, los fragmentos de hábitat natural se redujeron aún más a partir del avance de la agricultura intensiva asociada a la implementación de un paquete tecnológico simplificado y de alta productividad, integrado por cultivos transgénicos, siembra directa y mayor uso de plaguicidas y herbicidas (Paruelo & Oesterheld 2004; Morello & Matteucci 1997). Es así que en 2018 se consideró que los pastizales del Río de la Plata presentaban la menor

integridad ecosistémica de entre todos los pastizales templados del mundo (IPBES 2018). A escala local, zonas tradicionalmente pecuarias constituyeron las áreas extensivas más adecuadas para la expansión agrícola (Pengue 2009), lo que redujo aún más las áreas o fragmentos de pastizales. Las consecuencias de tales cambios redundaron en la homogeneización del paisaje con consecuencias tanto en los sistemas naturales, como para el mantenimiento de la vida silvestre en los agroecosistemas (Bilenca et al. 2009). La intensificación agrícola y la magnificación del SE de provisión fue en detrimento de todos los demás SE descriptos en páginas previas (IPBES 2018).

Se podría señalar que los grandes parches de hábitats silvestres en la provincia de Buenos Aires corresponden mayormente a las áreas protegidas de pastizales que bajo diferentes marcos legales ocupan un total de 325648 ha, lo que corresponde aproximadamente al 1,5 % de la superficie total del territorio provincial. Esta superficie incluye el Parque Nacional Campos del Tuyú (3040 ha); el reciente Parque Nacional Ciervo de los Pantanos (5288 ha), dos reservas naturales provinciales, la Reserva Natural Bahía de Samborombón (32438 ha), el Parque Provincial Tornquist (6718 ha), una Reserva Natural de la Defensa, Baterías Charles Darwin (1000 ha). Las reservas municipales, Sierra del Tigre (140 ha) en el partido de Tandil y la Boca de la Sierras (541 ha), en el Partido de Azul (APN 2018). A esas áreas protegidas del ámbito público, se suman tierras privadas que combinan algunas producciones tradicionales como la ganadería u otras actividades compatibles con la conservación como puede ser el turismo. La Red Argentina de Reservas Naturales Privadas (RARNAP 2018) agrupa cuatro de estas reservas: Paititi (220 ha), Los Ñanduces (2007 ha), El Destino (2500 ha) y el Sendero Pampa (6 ha). Fuera de esta red se registran otras reservas privadas, Sierras Grandes (2700 ha), Barranca Norte (50 ha) y El Carrizal (1700 ha). Por último, el partido de Tandil cuenta con el Paisaje Protegido Tandil (PPT) desde 2010, Ley Provincial N°12704. Si bien esta figura restringe el tipo de actividades productivas dentro del área que incluye a la ciudad cabecera del partido, no presenta un plan de manejo.

En el sistema serrano de Tandilia y en la Pampa Interserrana pueden identificarse así mismo otros fragmentos valiosos de pastizales como son las áreas serranas y algunas zonas de rocas superficiales en el pedemonte llamadas cerrilladas, aunque por ser del ámbito privado, pueden estar sujetos a distintas labores (Barral & Maceira 2011; Herrera et al. 2017). Algunas de estas áreas constituyen parches de pastizal que han persistido con poca

influencia antrópica, manteniendo gran parte de su vegetación original (Arroyo-Rodríguez et al. 2009; Sabatino et al. 2010, Herrera & Laterra 2011, Herrera et al. 2016). El tamaño de los parches varía en área, desde decenas a miles de hectáreas y difieren en su distancia al parche vecino más cercano desde unos pocos cientos de metros hasta varios kilómetros, y aunque algunos parches funcionan como *stepping stones*, la conectividad del Sistema de Tandilia resulta de entre los más bajos descripta para ambientes similares (Herrera et al. 2016, 2017).

Distintos investigadores han estudiado la estructura y el funcionamiento de las comunidades de pastizales remanentes en los sistemas serranos de la provincia de Buenos Aires (Herrera & Laterra 2011, Alonso et al. 2009; Herrera et al. 2009, 2013, Sabatino et al. 2010, Zalba 2000, Cozzani & Zalba 2009), como también su interacción con los sistemas productivos (Zaccanigni et al. 2011, Parera & Carriquiry 2014, Bilenca et al. 2009, Zalba & Cozzani 2004, Loydi & Zalba 2012). Los parches de pastizal representan zonas de biodiversidad (Herrera & Laterra 2011), especialmente de especies endémicas (Gilarranz et al. 2015; Kristensen et al. 2014), así como una fuente de SE (Barral & Maceira 2012). En varias partes del mundo se ha verificado que el servicio de polinización en los cultivos disminuye con la distancia a los hábitats naturales (Klein et al. 2003, Kremen et al. 2004, Morandin & Winston 2005, Baguette et al. 2013, Chacoff et al. 2010, Ricketts et al. 2008), por lo que la configuración espacial resulta clave para mantener el servicio ecosistémico asociado. De esta forma también en el Sistema de Tandilia se ha demostrado para este servicio, que las áreas más extensas alojan mayor número de interacciones y mayor riqueza de mutualistas que las sierras más pequeñas, así como que a medida que avanza la fragmentación se pierden las interacciones y las especies, en una relación de dos a uno y las primeras en desaparecer son las más especializadas y raras. El manejo también es importante, ya que en una sierra pequeña, pero sin pastoreo ni fuego prolongado, una práctica común en el sistema serrano, se constató que la red de polinización puede ser tan alta como en sierras de mayores superficies bajo pastoreo (Gilarranz et al. 2015; Sabatino et al. 2010). De la misma manera Herrera et al. (2017), demostraron que el valor de algunos de los parches, aún de bajas superficies, resulta crítico para mantener la conectividad global del sistema que todavía se sostiene. En este sentido las sierras ubicadas en una posición más céntrica con respecto a otros parches también presentan redes de polinización mejor conservados (Sabatino et al. 2010). Coincidiendo con otros estudios, en que la conectividad del hábitat por *stepping*

stones es crucial para la dispersión de especies de amplio *home range*, ya que reducen el aislamiento de los hábitats más grandes y, por lo tanto, contribuyen a la persistencia de las especies a través de escalas espaciales y temporales más amplias (Saura et al. 2014).

Corredores y Elementos lineales del Paisaje (ELP)

Las primeras definiciones de los corredores de hábitat hacían referencia al concepto desde una perspectiva literal, como franjas de tierra lineales o estrechas, una descripción actualmente más cercana a los elementos lineales de paisaje (ELP). Las definiciones más recientes para los corredores biológicos los describen como componentes del paisaje que facilitan el movimiento de organismos y procesos entre áreas de hábitat mejor conservados. Pudiendo ser cualquier espacio identificable por las especies que lo utilicen y que facilite el movimiento de animales o plantas (Beier et al. 2008, Hilty et al. 2006), o genes y procesos ecológicos (Chetkiewicz et al. 2006) a lo largo del tiempo entre dos o más parches de hábitats que de otra manera estarían separados, como ejemplo ver los *stepping stones* antes mencionados. Pueden ser también, cualquier área explícitamente diseñada, protegida o gestionada para mantener la conectividad para especies focales o procesos ecológicos críticos (Hoctor et al. 2007).

En estas definiciones están implícitas dos ideas: que los corredores apoyan el movimiento de procesos bióticos y abióticos, como son los movimientos de animales, propagación de plantas, intercambio genético, de agua, energía y/o materiales. La segunda idea es que los corredores son específicos del proceso o de la especie (Jongman y Pungetti 2004). Los mismos autores distinguen tres tipos diferentes de corredores: los corredores de migración, donde la vida silvestre los utiliza para los movimientos migratorios anuales entre áreas. Los corredores de dispersión, que son utilizados para movimientos unidireccionales de individuos o poblaciones de un área de recursos a otra. Los corredores de desplazamientos que permiten los movimientos cotidianos de las especies, incluidos la reproducción, el descanso y el forrajeo. Como tales, los corredores de desplazamiento facilitan los movimientos localizados en todo el paisaje, lo que es importante para la supervivencia y la reproducción diarias.

Muchos investigadores apoyan la idea de la protección y/o restauración de la conectividad como una forma de conservar la biodiversidad y los ecosistemas funcionales. En este

sentido, algunas investigaciones se focalizaron en estudiar, mantener e incorporar corredores adecuados para mantener poblaciones viables de especies de amplios home range (Noss et al. 1996, Harris et al. 1996) como el oso negro (*Ursus americanus floridanus*) y la pantera de Florida (*Puma concolor coryi*). Ambos son ejemplo de especies focales que requieren paisajes grandes e intactos por lo que el uso de corredores es fundamental para mantener la conectividad. La pantera de Florida usa tierras protegidas de gran superficie en el suroeste de Florida conectados por corredores ribereños (Maehr 1997), al que incorporan nuevas tierras gestionadas como corredores ubicados dentro de su rango histórico (Thatcher 2003), se ha comprobado que los mismos corredores son utilizados como dispersores por el oso negro de Florida (Dixon et al. 2006). Fue demostrado que corredores del mismo tipo son utilizados por los pumas (*Puma concolor*) en el sur de California (Beier et al. 2006).

Otros investigadores han desarrollado experimentos a escala del paisaje en corredores cuyos efectos sobre distintos elementos de la biota han podido cuantificar a lo largo de los años. Los estudios del Laboratorio de Ecología del Río Savannah apoyan el papel desempeñado por los corredores para mantener la biodiversidad y facilitar los procesos ecológicos funcionales a lo largo del tiempo. Documentaron un aumento en el movimiento entre parches de hábitat conectados en comparación con parches aislados para varias especies de animales y plantas, de esta manera, los corredores aumentaban la densidad de mariposas, su frecuencia de dispersión y la distancia de uso en comparación con los parches aislados (Haddad 1999, 2003, Haddad & Baum 1999), lo que podría aumentar la polinización de especies de plantas dependientes de mariposas. En este sentido, otros autores también registraron mayor polinización por parte de abejas y avispas (Townsend & Levey 2005) y Levey et al. (2005) determinaron que los corredores facilitaban la dispersión de semillas por aves. También se encontraron que los parches de hábitat conectados por corredores mantenían una mayor diversidad de plantas nativas que los parches aislados, que la diferencia aumentaba con el tiempo y que los corredores no promovían el asentamiento de especies exóticas (Damschen et al. 2006).

Por otro lado, los elementos lineales del paisaje (ELP) se definen como franjas que difieren de la matriz a ambos lados (Forman & Godron 1986) o franjas entre fragmentos naturales de mayor tamaño inmersos en una matriz con otras características. Pueden contener elementos de la flora original y componentes de vegetación espontánea cosmopolita en diferentes

proporciones (Jongman & Pungetti 2004; Beier & Noss 1998, Beier et al. 2008; Anderson & Bodin 2009; Baguette et al. 2013). Se considera ELP a las áreas vegetadas de banquinas de caminos y vías de ferrocarril, a las orillas de arroyos y ríos, a las barreras cortavientos, a la vegetación bajo alambrados y aquella que permanece bajo líneas de tendido eléctrico. También a las terrazas de conservación de suelos y los bordes de lotes de cultivos.

En los últimos años, la agroecología puso énfasis en el manejo de la biodiversidad en zonas productivas, resaltando el valor de la vegetación espontánea de bordes de lotes y terrazas, describiendo y estudiando la biodiversidad funcional que aporta beneficios a los agroecosistemas (Swift et al. 2004, Paleologos et al. 2008, Altieri & Nicholls 2012, Gliessman 2001, Sarandon 2009, Sarandon et al. 2014, Stupino et al. 2014). Estos autores señalan que la biodiversidad presente en los ambientes con vegetación espontánea interactúa fuertemente con los procesos productivos (Poggio et al. 2010, Altieri & Nicholls 2012, Sarandón 2009), ya que por ejemplo, favorece el desarrollo de la apicultura a través de la provisión de plantas con flores ricas en néctar y polen, es también fuente de insectos polinizadores que contribuyen a incrementar la producción de muchos cultivos (Nabhan y Buchmann 1997, Sabatino et al. 2010) y es importante en el control biológico de plagas, debido a que en estos ambientes suelen mantenerse muchas de las especies que son enemigos naturales de las plagas que atacan a los cultivos (Naylor & Ehrlich 1997, Liljestrom et al. 2002; Iermanó et al. 2015).

De esta manera, en paisajes agrícolas la heterogeneidad a escala de lote que introduce la vegetación silvestre bajo alambrados y las terrazas utilizadas normalmente para evitar la erosión hídrica, refuerza la función de control de erosión (Gavier et al. 2014) y favorece la provisión de semillas para regenerar la cobertura de lotes abandonados o en descanso (Poggio et al. 2010), la diversidad de fauna benéfica y el fortalecimiento de las redes tróficas que redundan en el control de plagas (Gavier et al. 2014, Liljestrom et al. 2002, Goijman & Zaccagnini 2008, Solari & Zaccagnini 2009). En este sentido, fue registrada mayor riqueza de artrópodos depredadores, existiendo un intercambio de abundancia entre el lote y el borde durante los distintos ciclos de laboreo agrícola, comprobándose que algunos de estos depredadores, como la familia *Araneae*, mantienen la diversidad más alta en la vegetación natural de los bordes, manteniendo el servicio como controladores de plagas en lotes de soja sin aplicación de agroquímicos (Liljestrom et al. 2002).

A una escala mayor a la del lote, también se observaron diferencias en la agrodiversidad dependientes de la interacción con la matriz. Es así que las aves insectívoras constituyeron el gremio más representado tanto en terrazas como en los bordes de cultivo de soja en matrices heterogéneas (Goijman & Zaccagnini 2008; Solari & Zaccagnini 2009). En contraposición, en aquellos paisajes donde la matriz es más homogénea y no conserva vegetación nativa se observó que las redes tróficas son menos fuertes, y que los márgenes de lotes de cultivo y terrazas son los únicos espacios disponibles para la agrodiversidad, aunque se registra menor riqueza y grupos tróficos, siendo para el caso de las aves, los granívoros de cultivo el grupo dominante (Solari & Zaccagnini 2009, Gavier et al. 2014, Goijman & Zaccagnini 2008). Solari & Zaccagnini (2009) señalaron que siempre aquellos lotes que poseen terrazas presentan más diversidad de aves que los que no las poseen, especialmente los no tratados con herbicidas y varios autores han señalado que la riqueza, densidad de aves y de grupos tróficos en lotes de cultivo es inversa al tamaño del lote debido a que disminuye la relación con el área de los bordes (Best 1990, Goijman & Zaccagnini 2008). Los bordes de terrazas con vegetación natural sin herbicida también fueron descriptos como hábitats favorables particularmente importantes para mantener la diversidad de anfibios, incluso en matrices homogéneas (Suárez & Zaccagnini 2006).

Otras funciones positivas fueron reconocidas en agroecosistemas para los ELP como son, el efecto filtro, que previene o reduce el movimiento de una plaga de cultivo al lote adyacente, o la capacidad de actuar como una barrera física para el movimiento de agroquímicos desde lotes vecinos. En este sentido, la permeabilidad es factible de cambiar con el tiempo, a medida que la vegetación del corredor se modifica por sucesión ecológica o disturbios como el fuego y el sobrepastoreo cuando los ELP contienen pastizales (Matteucci 2004, Harvey et al. 2005, Bennet 1999, Gavier et al. 2014).

El papel de los ELP como sitios hábitats y/o corredores de dispersión para la flora y fauna silvestre es controvertido. Los trabajos relativos a su importancia para animales han sido contradictorios, y sus funciones como corredores para organismos con movilidad más restringida han sido difíciles de estudiar (Soule & Gilpin 1991, Haddad et al. 2014). En general son reconocidos como hábitats de especies generalistas o de borde, resistentes por estar adaptadas a disturbios y expuestas a los efectos desde la matriz circundante (Bennet 1999). Algunos autores confirman que los ELP satisfacen en algunos casos una serie de

requerimientos para la vida silvestre ya que ofrecen refugio, alimento y sitios de reproducción (Benton et al. 2003, Leveau & Leveau 2011; Duelli & Obrist 2003, Morelli 2014). Otros afirman que los ELP como corredores biológicos garantizan la conectividad y minimizan los efectos negativos del aislamiento (Harvey et al. 2005, Bennet 1999). Así mismo se reconocen con funciones fuentes y/o sumideros, contribuyendo a incrementar las tasas de desplazamiento de especies de plantas, animales, semillas y otros propágulos (huevos, larvas, partes vegetales que se reproducen vegetativamente) que pueden ser transportados hasta áreas alejadas, contrarrestando así las extinciones locales que tienen lugar en los fragmentos. Por último, el movimiento de especies se facilita en corredores más anchos y rectilíneos, preferentemente más cortos y con pocos gradientes ambientales (Gavier et al. 2014).

Bordes vegetados de vías férreas y caminos

La ecología ferroviaria se reconoce como un campo emergente de la ecología de caminos o *road ecology* en inglés, pero la información específica es más escasa y dispersa (Popp 2017). Los impactos negativos sobre la biodiversidad se asocian principalmente a la mortalidad de fauna debido a las altas velocidades de circulación y frecuencias, a los posibles efectos de barrera, a invasiones de especies exóticas y perturbaciones ambientales que incluye el ruido y la contaminación química. Los ferrocarriles comparten varias características con las rutas y con las líneas eléctricas, aunque en algunos países de Europa algunos trenes pueden desarrollar velocidades mucho más altas, y las estructuras eléctricas son de menor voltaje que en la mayoría de las líneas de tendido eléctrico (Popp & Boyle 2017). Sin embargo en la Pampa Interserrana, los trenes circulan son de carga, con transporte de cemento y no hay trenes eléctricos, las velocidades son bajas (14 km por hora) por lo que raramente provocan colisiones con fauna silvestre. Esto determina que los bordes de vías férreas en la Región sean más parecidos a campos en sucesión secundaria, que lo que aporta la bibliografía acerca de la ecología ferroviaria en otras partes del mundo.

Los impactos ecológicos de las carreteras están bien documentados, aunque los efectos negativos de los bordes de vías y caminos sobre la biodiversidad se encuentran magnificados. En un relevamiento que cubrió 36 años de publicaciones científicas, Morelli y colaboradores (2014) observaron que los trabajos que estudiaban el impacto negativo de los caminos y vías sobre la fauna silvestre eran cinco veces más frecuentes que los que

estudiaban sus posibles contribuciones a la conservación. Estos efectos negativos incluyen la pérdida de hábitats, el disturbio físico, químico y biológico, el ruido, la propagación de enfermedades, los incendios y la posibilidad de dispersar especies exóticas, actuar como barreras o aumentar la mortalidad de la fauna por colisiones (Saunders & Hobbs 1991, Hoctor et al. 2007, Attademo et al. 2011). En este último sentido antecedentes en anfibios y reptiles muestran que tanto rutas para un anuro (*Melanophryniscus smontevicensis*) (Cairo & Zalba 2007) como vías del ferrocarril para salamandras, *Ambystoma opacum* (Bartoszek & Greenwald 2009), actuarían como barreras para el flujo de genes entre las poblaciones estudiadas. Según estos últimos autores, es posible que las especies con movilidad limitada y alta fidelidad por el sitio reproductivo sean potencialmente más propensas a los efectos negativos de la fragmentación. En el mismo sentido, la frecuencia de tránsito y la densidad parecen ser claves comparando rutas y vías férreas. Por ejemplo, Gerlach y Musolf (2000) encontraron que en Alemania y Suiza, una ruta contribuyó a la diferenciación genética de una población de roedores (*Clethrionomys glareolus*). De manera similar, las rutas tuvieron efectos sobre la diferenciación genética de una población de ciervos en Suiza (*Capreolus capreolus*), del ciervo rojo (*Cervus elaphus*) en el Reino Unido y gacelas (*Procapra przewalskii*) en China, pero no sucedió esto para las mismas especies estudiando a las vías ferroviarias como barreras (Hepenstrick et al. 2012 Pérez-Espona et al. 2008, Yang et al. 2011), incluso siguiendo a las poblaciones luego de 40 años para el primer caso.

A pesar de los posibles efectos negativos señalados, en paisajes agrícolas muy transformados la heterogeneidad ambiental a cualquier escala es valorada positivamente para mantener la conectividad y las funciones ecosistémicas. En este sentido, se ha señalado que tanto bordes de caminos como de vías y arroyos cumplen algún rol en mantener la heterogeneidad espacial a escala del paisaje y aún regional (Benton et al. 2003, Lin et al. 2011, Gavier et al. 2014). La presencia de este tipo de ambientes lineales forma una trama en los paisajes agrícolas que conectan espacialmente a los hábitats, son reservorios de biodiversidad, proveen hábitat para flora y fauna nativa como ambientes de resguardo, sitios de forrajeo y como corredores de dispersión para muchas especies vegetales y animales (Saunders and Hobbs 1991; Duelli & Obrist 2003).

Al igual que para los elementos lineales antes detallados, se ha señalado que los bordes de caminos proveen hábitat para especies vegetales que sostienen el SE de polinización y

control de plagas (Torretta & Poggio 2013, Morelli et al. 2014, Benton et al. 2003, Bilenca et al. 2012, Bennett 1999, Zaccagnini et al. 2011, Saez et al. 2014, Morón et al. 2014). Está descrito que los ambientes ruderales son muy importantes para polinizadores como *Apis mellifera* en zonas alejadas de fragmentos silvestres, convirtiéndose en verdaderos corredores que conectan los remanentes de vegetación natural de mayor extensión que hay en las Sierras de Tandilia. Si bien las abejas melíferas utilizan los recursos que ofrecen los ambientes ruderales, en comparación con las sierras su aporte es más limitado, y resulta minimizado en los lotes cercanos a las mismas. Sin embargo, en lotes alejados de las sierras, la vegetación espontánea que se desarrolla en estos bordes cobra mayor importancia (Sabatino et al. 2010).

Los bordes vegetados de banquetas y arroyos permiten además el mantenimiento de otros servicios ecosistémicos asociados como son el secuestro de carbono y el mantenimiento del carbono edáfico (Van der Ree et al. 2015, D'Acunto et al. 2014), la regulación de inundaciones y el filtrado de nutrientes y contaminantes para el caso de los bordes de vegetados de arroyos (Forman et al. 2003, Tiemeyer et al. 2006, Giacco 2011).

Otros investigadores han estudiado el efecto de la estructura vegetal y física de bordes de vías férreas sobre los polinizadores. Según Morón y colaboradores (2014), los terraplenes de ferrocarril constituyen un hábitat valioso para la conservación de los polinizadores en tierras de cultivo. Según estos autores los bordes de vías establecen nuevos hábitats para abejas, mariposas y sírfidos en comparación con los hábitats típicos de pastizales seminaturales. La riqueza de especies y abundancia de abejas y mariposas para terraplenes de ferrocarril fueron más altos que para los pastizales seminaturales contiguos. La riqueza y abundancia de mariposas dependían de la riqueza de especies de plantas nativas en terraplenes mientras que la riqueza de especies de abejas era positivamente afectada por la riqueza de especies no nativas de plantas con flores. La riqueza de abejas y sírfidos se relacionaron positivamente con la presencia de los durmientes de madera.

Los bordes de vías y caminos también fueron descriptos positivamente para las aves en ambientes diferentes, por proporcionar hábitats de forrajeo, reducir las presiones de predación y proporcionar ambientes de resguardo en función de la conservación de la energía metabólica. Las líneas eléctricas y los cableados, por su parte, proporcionan perchas para actividades de caza, mientras que los puentes, torres de alta tensión y líneas de árboles a

lo largo de los caminos proporcionan sitios de nidificación para especies arborícolas (Morelli et al. 2014).

Con respecto a la función de los ELP como corredores para la flora, algunos estudios realizados en biomas de pastizales templados en el este de Europa demuestran que ciertas especies de pastizal utilizan corredores viales y ferroviarios para dispersarse. Tikka et al. 2001, estudiaron la capacidad de un conjunto de plantas de pastizal de extenderse a lo largo de carreteras y bordes de vías férreas, encontrando que combinaciones similares de especies de pastizal se asocian con los bordes de caminos y vías, con más frecuencia de lo esperado y en forma independiente de los factores ambientales, demostrando que los BVF sirven a la doble función de hábitats y de rutas de dispersión.

Los estudios sobre ELP se han centrado en descripciones de la flora y fauna asociada, en muchos casos en relación al manejo que reciben (Forman et al. 2003), sin embargo, existe muy poca información acerca del rol funcional de los ELP dentro los paisajes agrícolas, particularmente en Argentina. Menos aún se ha explorado cómo las actividades humanas a escala de establecimiento (en relación a lotes adyacentes) o del paisaje (cambios en el uso de la tierra, expansión agrícola) afectan la estructura y el funcionamiento de los ELP. La agricultura moderna simplificó los sistemas productivos, por lo que las dimensiones de la agrobiodiversidad están disminuidas o menos presentes en los sistemas más agriculturizados (Bilenca et al. 2009). Probablemente esto se acentúa porque desde el enfoque de la agricultura convencional la importancia de la agrobiodiversidad no es aún del todo comprendida (Stupino et al. 2014). Los sistemas agrícolas empresariales han reducido la trama de bordes y alambrados, y erosionado con agroquímicos los bordes restantes con el fin de mantenerlos limpios, consecuentemente han ido perdiendo su potencial de regulación biótica, debilitándose también su función como corredor biológico efectivo (Iermanó et al. 2015).

Las banquetas vegetadas de caminos y vías de ferrocarril, a diferencia de otros ELP, corresponden a tierras públicas, por lo que identificar su funcionalidad tanto para los sistemas productivos que atraviesan, como para la flora y fauna silvestre que los habitan es relevante. En Argentina existen antecedentes respecto de la idea de proteger los bordes de caminos, vías y arroyos (Chebez et al. 2012), y una propuesta a nivel regional para valorar los bordes de banquetas en el Sudoeste de la Región Pampeana (Herrera et al. 2017). Sin

embargo, también existen leyes en la Provincia de Buenos Aires (Ley Provincial N°10342) que promueven la sustitución agrícola de su vegetación. Así, el estudio de bordes de caminos y vías ferroviarias cobran importancia para generar pautas de manejo y restauración dentro de los planes de ordenamiento ambiental territorial, política pública que también se está impulsando en la región (Barral & Maceira 2011).

III. ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio se ubica en la Pampa Interserrana, reconocida como el espacio comprendido entre las los sistemas serranos de Tandilia y Ventania (Barsky 1998, Morello et al. 2018), y en áreas pedemontanas del Sistema de Tandilia (Soriano et al. 1991). El Sistema de Tandilia forma un arco abierto de disposición sudeste-noroeste que alcanza una longitud de 350 Km, con un ancho máximo de 60 km abarcando una superficie de 12300 km² (Vargas y Scoppa 1973), y constituye un límite natural que separa la Pampa Austral, a la cual pertenece, de la Pampa Deprimida (Cabrera 1971) (Figura i.i). Las sierras de Tandilia tienen expresión atenuada de serranía, tratándose de elevaciones aisladas, discontinuas y muy desgastadas. La altura oscila entre los 50 y 500 m con las máximas alturas en la zona media del arco (grupo Albión, cerro La Juanita, Frangi 1975).

La red fluvial está bien definida y el área representa, en su totalidad, una cuenca exorreica, con numerosos afloramientos rocosos y suelos profundos en los conos aluviales (Soriano et al. 1991). El clima es templado húmedo con una temperatura media anual de 14 °C y 800 mm de precipitación, con gran variación interanual, se observan así mismo fluctuaciones estacionales muy marcadas (SMN 2016). Las mayores precipitaciones son por lo general en verano y otoño, sin embargo, presenta un alto potencial de evapotranspiración en verano, lo cual conduce a deficiencias en la humedad del suelo en esa estación (Morello et al. 2012).

El relieve de las sierras es suave, se trata de mesas de naturaleza sedimentaria y de cuerpos irregulares de basamento. Es un sistema discontinuo formado por una cobertura sedimentaria de edad paleozoica inferior o precámbrica y de sedimentitas cuaternarias en la zona serrana (Teruggi & Kilmurray, 1975) y con materiales loessicos puros o mezcla con detritus de roca en la más llana (INTA 1991). La geología y geomorfología de estas sierras han sido estudiadas por numerosos autores. En la literatura geológica bonaerense, la génesis de las formas de erosión desarrolladas sobre roca dura de basamento precámbrico ha sido

asignada convencionalmente al Cenozoico, es así que los rasgos del paisaje de Tandilia y Ventania han sido interpretados como resultado de la orogenia andina y de su repercusión en las áreas cratónicas marginales. Sin embargo, Rabassa y colaboradores (1995), desarrollaron una “visión Gondwanica”, afirmando que el paisaje de Tandilia y Ventania se desarrollaron en condiciones ambientales tropicales húmedas durante el Cretácico o quizás desde el Jurásico, predatando la apertura del Atlántico Sur, y desde ese momento habrían permanecido expuestos al intemperismo en forma ininterrumpida. El paisaje de Tandilia sería el relictos de una gran planicie de erosión que se continúa por debajo de la cobertura sedimentario plio-cuaternaria en el sector interserrano. Según estos autores, Alexander Du Toit (1927) reconoció notables similitudes entre los paisajes de las áreas serranas bonaerenses y aquellos de la Provincia del Cabo (Sudáfrica) y las utilizó como prueba de la existencia del Continente Gondwana y de su deriva en el Terciario.

Características productivas regionales

La provincia de Buenos Aires está dividida de acuerdo a su perfil productivo en cinco regiones, la zona de estudio se encuentra dentro de la región denominada Cuenca Mar y Sierra; conformada por ocho partidos, Balcarce, Benito Juárez, General Alvarado, General Pueyrredón, Lobería, Necochea, San Cayetano y Tandil. El desarrollo del sector primario es el que ocupa más territorio, con un perfil productivo agrícola ganadero con tendencia a la homogeneización agrícola con ciclo completo (Vázquez & Zulaica 2011). De un total de 493.500 hectáreas que tiene el partido de Tandil, la actividad agropecuaria ocupa el 70% de la superficie, con un 40% dedicado a la agricultura y un 30% a la ganadería sobre pasturas perennes implantadas, pero en retroceso. El área sembrada en el partido de Tandil se ha incrementado un 39,4% con una tendencia hacia la especialización del doble cultivo trigo/soja y trigo/girasol, mientras que las áreas destinadas al pastoreo se redujeron en un 22,8% entre 1998 y 2010. Se considera que la agricultura aumentó en el partido un promedio de 3,3 % anual mientras que las áreas ganaderas han disminuido en promedio, un 2,1% cada año durante los últimos 20 años (Vázquez & Zulaica 2011). El 30 % de la superficie restante del partido es ocupada para otros usos como la minería o son áreas anegadizas y serranas consideradas mayormente impropias por el sector primario, corresponden a zonas de roca en superficie, coincidiendo con las principales áreas de fragmentos remanentes del pastizal

serrano descriptas con anterioridad (Herrera et al. 2017), son tierras mayormente privadas y algunas utilizadas por el sector agrícola como marginales y de bajos rindes.

Los pools de siembra se manifestaron como nuevos agentes en el sector, con estrategias para diversificar el riesgo climático y económico a través del diseño de un mix de siembra y del empleo de contratistas del lugar (Pengue 2015). A esta modalidad, se sumó la tendencia a la centralización productiva en unidades de mayor tamaño (Altieri & Nicholls 2000). Según un informe de la FAO (2012), existió una importante expansión en el tamaño de los establecimientos agropecuarios. En las últimas dos décadas, se desarrolló un proceso de concentración de la tenencia de la tierra por medio de la expansión de grandes empresas que se dedicaron a arrendar tierra. Estas empresas eran mayoritariamente de origen argentino, y se dedicaron a la agricultura y a la producción de cereales y oleaginosas en las zonas tradicionales pampeanas. La forma de hacer agricultura fue transformada con la introducción de paquetes tecnológicos (soja-glifosato y siembra directa); y con cambios en lo referido a la mano de obra, la cual fue reemplazada por menor cantidad de empleados y con mayor capacitación (Vázquez & Zulaica 2011).

En los últimos 30 años, la actividad agrícola en Argentina ha mostrado un incremento sin precedentes, en el año 2015 alcanzó el récord en superficie y producción de soja con 20,4 millones hectáreas y 58 mTn de cosecha, aunque ingresaron menores divisas al país que en 2014 con 37 mTn (Bertello 2015), en la provincia de Buenos Aires solamente la superficie con soja alcanzó 6,8 mill ha. constituyendo más del 20% del territorio provincial (MAGyP 2014). La superficie implantada con soja, maíz y trigo aumentó un 120% en los últimos 20 años, alcanzando unos 28 millones de hectáreas en el año 2013, al mismo tiempo, en este período, el consumo de agroquímicos aumentó un 890%, con un total utilizado de 317 mill de kg de formulados, incluyendo herbicidas, insecticidas-acaricidas y fungicidas (CASAFE 2013), mientras que el rendimiento de los cultivos sólo lo hizo en un 50% (Etchegoyen 2014). Es este uno de los motivos por los que la agricultura representa un factor central en los procesos de degradación y contaminación de suelos y recursos hídricos superficiales y subterráneos en la región (FAO 2012). Los herbicidas (como el glifosato o la atrazina), generan un efecto de burndown o touchdown, una práctica agronómica de control inmediato muy buscado (Pengue 2000). El resultado es la fuerte emergencia de malezas resistentes a estos y otros herbicidas como se destaca global y localmente (ISHRW 2018). Mientras que

se registró un cambio en los insecticidas más utilizados, en 2007 los piretroides se redujeron de una superficie que cubría el 60 % al 44,9% de las superficies tratadas, con aumentos en el uso y las superficies tratadas con organofosforados y los ésteres cíclicos. Este cambio en los principios activos empleados se reflejó en un aumento de más del 20% de la superficie con riesgo de mortandad aguda de aves (Bernardos & Zaccagnini 2011).

En cuanto a la ganadería, la provincia de Buenos Aires aporta el 34% de las cabezas de ganado bovino del país (17.284.318 cabezas en 2015). Del total provincial, la cuenca Mar y Sierras aporta tan sólo el 9% del stock, dada la importancia de la agricultura en esta región. Los feed lots han crecido en la zona, la Provincia de Buenos Aires contribuye con un 30% de los establecimientos de engorde a corral del país, que a su vez corresponden al 40% de las cabezas en establecimientos que realizan encierre, sumando 544.098 bovinos en 2015. Del total de establecimientos de encierre a corral de la provincia, un 40% están en la región Norte y un 35% en la Cuenca del Salado. La primera se caracteriza por ser una región productora de alimentos para el ganado, mientras que la segunda por ser productora de terneros. En Tandil al 2015 se registraron 14 establecimientos de engorde a corral con 18878 cabezas, siendo el partido con mayor cantidad de cabezas de la cuenca Mar y Sierras y el cuarto con más establecimientos de la provincia (SENASA 2015).

En una escala a nivel del partido, se puede mencionar que de los usos del suelo en Tandil se identificaron para el período 2009/10 aproximadamente 14 % de la superficie total con pasturas y/o pastizales naturales/naturalizados, ya que el método de clasificación de imágenes satelitales no permitió separar sus firmas espectrales, correspondiendo dicho porcentaje a 70.000 ha totales aproximadamente (Ramirez et al. 2012, Orradre 2014), esa superficie es la superficie de máxima cobertura silvestre o asilvestrada para los años de muestreos de esta tesis. Los otros usos del suelo en el partido correspondieron a 230.000 ha aproximadas dedicadas a la agricultura de ciclo completo para 2009/2010. Los cultivos principales en el partido correspondieron a soja en primer lugar, luego trigo y maíz (Orradre 2014) el mismo patrón que en la Provincia de Buenos Aires.

Sistema ferroviario

El tendido de la red ferroviaria en Argentina se expandió con el fin de que la producción agrícola y ganadera llegaran al puerto de Buenos Aires, como parte fundamental

del modelo económico agroexportador de fines del siglo XIX. En la región pampeana, se concentraba la producción y, por lo tanto, la mayor superficie de tendido férreo. Este sigue un esquema radial en el que las líneas principales confluyen en la Ciudad de Buenos Aires. La red ferroviaria argentina, con 47059 km de vías, llegó a ser la octava más extensa del planeta, con cuatro trochas y conexiones con todos los países limítrofes. El desarrollo de la red fue fomentado en un primer momento por capitales argentinos, sumándose al poco tiempo británicos y franceses en forma preponderante. Sin embargo, el énfasis puesto en el transporte automotor fue reduciéndola progresivamente desde mediados del siglo veinte (Cena 2013).

Las obras del Gran Ferrocarril al Sud de Buenos Aires —Ferrocarril al Sud, antecesor del Roca—comenzaron en 1864 y en el mismo año llegó a Chascomús. En 1872 se extendió la línea hasta Dolores y comenzó el tendido de ramales secundarios hacia las localidades de Las Flores, Tandil y Azul (Castiglia 2004). Entre 1946 y 1948 todas las líneas férreas fueron estatizadas bajo la Empresa de Ferrocarriles del Estado Argentino (EFEA, luego Ferrocarriles Argentinos) (Cena 2006). En 1961 comenzó la retracción con la supresión del 32% de las vías existentes, ramales e instalaciones. Se incrementó la reducción en años subsiguientes, acentuada a partir de 1976, período con el levantamiento de vías y la clausura de ramales. Finalmente, Ferrocarriles Argentinos fue virtualmente desarticulada por una completa concesión de la red ferroviaria a partir de 1992. Los servicios metropolitanos de pasajeros fueron entregados a una nueva empresa pública, FEMASA, para ser finalmente concesionados a consorcios privados. También se licitaron los servicios de cargas. La responsabilidad sobre los servicios interurbanos de pasajeros fue transferida a los gobiernos provinciales, formándose empresas como SEFECHA (CHACO), SEFEPA (Río Negro) y Ferrobaires (Buenos Aires), aunque la mayoría de las concesiones no continuó con los servicios.

El Ferrocarril General Roca (FCGR), de trocha ancha, discurre en varios ramales —no todos ellos interconectados— por el centro del país y la Patagonia. Ramales conectados con su vía principal, que parte de la estación Constitución (CABA), atraviesan las provincias de Buenos Aires, La Pampa, Neuquén y Río Negro. Fue formado condensando líneas antes pertenecientes al Ferrocarril del Sud, Buenos Aires a la Ensenada, Bahía Blanca y Noroeste; Ferrocarril Rosario a Puerto Belgrano y Ferrocarriles del Estado. El transporte de cargas está

concesionado desde el año 1992, dividido entre las empresas Ferro expreso Pampeano (DEPSA) y Ferrosur Roca S.A., una empresa argentina de capitales privados que se ocupa tanto del manejo de la infraestructura como de la operación de los trenes de carga. Bajo su control y mantenimiento se encuentran 3145 km de vías de trocha ancha (1,676 m), de los cuales 2628 km son explotados y 517 km están en desuso (Castiglia 2004). El Partido de Tandil tiene una extensión de 1300 km de vías de trocha ancha (1,676 m). El tendido férreo en la Pampa Interserrana sigue las zonas pedemontanas y los valles a través de la cota de 130 msnm. La trocha es métrica y el ancho reservado entre alambres es de aprox 30 mt. El trazado ferroviario atraviesa en esta región sitios de muy baja densidad poblacional (2,7 hab por km²) (INDEC 2014).

Sitios de muestreo

Se relevaron 26 remanentes lineales de pastizal ubicados a lo largo de otros tantos trayectos de vías férreas (BVF) durante la primavera y el invierno de 2010 y 2011. Cada sitio de muestreo tuvo una extensión lineal de 200 m y todos se ubican en un área de 50 km de radio en torno a la cabecera del partido, la ciudad de Tandil (Figura i.ii). Catorce BVF seleccionados lindan por un lado con un campo de cultivo o ganadero y con un camino lateral de tierra por el otro. Mientras que once sitios, los BVF N° 8,9, 12, 13, 16, 17, 18 y 19, 23,24 y 25 no tuvieron calle colindante o la calle era interna del campo. Cada BVF fue seleccionado teniendo en cuenta las siguientes características: lejanía (2 km mínimo) de caminos principales, asfalto, arboledas, cerrilladas, arroyos y lagunas, todos presentaron una sola vía de luz o telégrafo, y en el potrero colindante a la calle se tuvo en cuenta que no tuviera pastizales o pasturas para evitar factores alineados. La metodología de muestreo se describe en detalle en los capítulos siguientes.

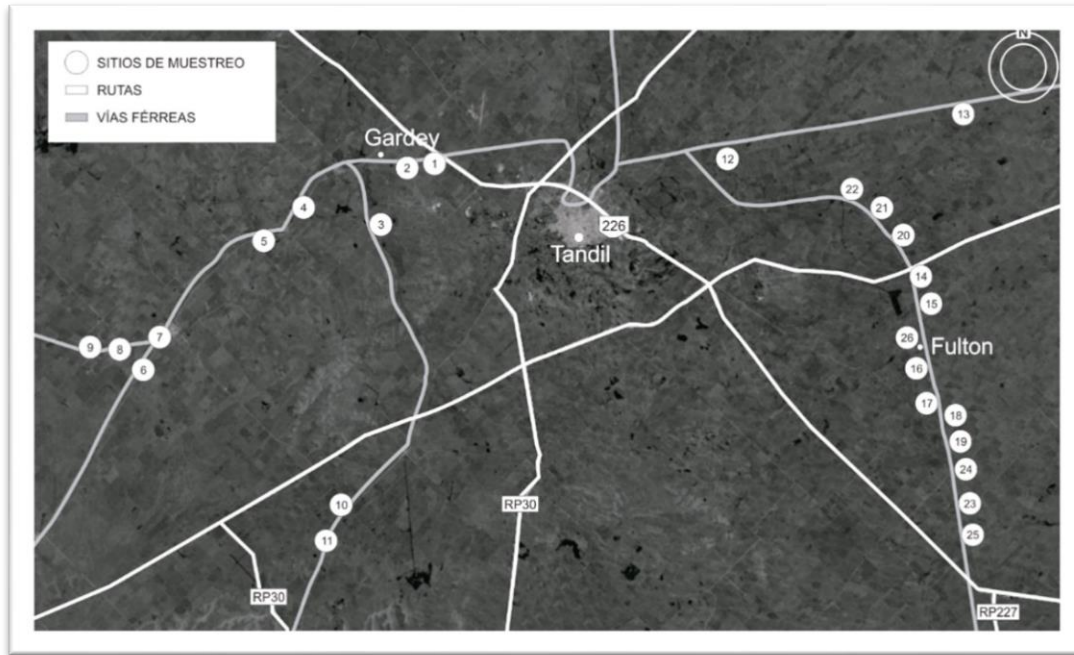


Figura i.ii. Área de estudio en la Pampa Interserrana de Tandilia con centro en la ciudad de Tandil y ubicación de los 26 sitios de muestreo sobre los bordes de vías férreas.

Cada BVF fue caracterizado según si era tratado con herbicidas (SH: sin herbicidas, CH: con herbicidas) y de acuerdo con el tipo de uso del lote vecino (cultivo anual o pastura perenne). Aunque el pastoreo sobre el BVF está prohibido es una práctica habitual por lo que se registraron también sus indicios a través de la presencia de animales y heces (Pastoreadas o no pastoreadas) (Tabla i.i).

Tabla i.i. Característica de los bordes de vías férreas (BVF) estudiados según las variables aplicación de herbicida y uso del lote vecino y uso directo (pastoreo). CH: con herbicida; SH: sin herbicida.

N° BVF	Localidad	Ubicación	Herbicida	Lote vecino	Pastoreo
1	Gardey	37°16'47.45" 59°17'26.86"	CH	cultivo	No
2	Gardey	37°16'42.37" 59°16'45.08"	CH	cultivo	No
3	Gardey	37° 20'0.78" 59° 19'34.82"	CH	pastura	Sí
4	Gardey	37° 19'44.08" 59°24'27.85"	CH	pastura	No
5	Gardey-Vela	37° 20'02.94" 59° 5'54.36"	CH	cultivo	No
6	Vela	37°25'31.83" 59°31'51.55"	CH	cultivo	Sí
7	Vela	37° 26' 09,7" 59° 32' 17,9"	CH	pastura	Sí
8	Vela	37°25'15.84" 59°34'22.20"	SH	pastura	Sí
9	Vela	37°25'8.24" 59°33'49.54"	SH	cultivo	Sí
10	Azucena	37° 32'58,03" 59°21'45,98"	CH	cultivo	Sí
11	Azucena	37° 33'20,81" 59°21'59,21"	CH	cultivo	Sí
12	El solcito	37° 15'56,7" 59° 00'23,8"	CH	cultivo	No
13	La Constancia	37° 13'50,8" 58° 46' 42,4"	CH	cultivo	No
14	Fulton	37° 21' 23,5" 58° 49' 30,0"	SH	cultivo	No
15	Fulton	37° 23'10,68" 58° 49' 0,22"	SH	cultivo	No
16	Fulton	37° 26'21,4" 58° 48' 08,6"	SH	cultivo	No
17	Fulton	37° 26'41,0" 58° 48' 03,2"	SH	pastura	No

Tabla i.i (Continuación). Característica de los bordes de vías férreas (BVF) estudiados según las variables aplicación de herbicida y uso del lote vecino y uso directo (pastoreo). CH: con herbicida; SH: sin herbicida.

<i>N° BVF</i>	<i>Localidad</i>	<i>Ubicación</i>	<i>Herbicida</i>	<i>Lote vecino</i>	<i>Pastoreo</i>
18	Fulton	37° 27'12,1" 58° 47' 54,5"	SH	pastura	No
19	Fulton	37° 27'34,7" 58° 47' 48,4"	SH	cultivo	No
20	Iraola	37° 19'55,0" 58° 50'44,5"	SH	cultivo	No
21	Iraola	37° 19' 19,5" 58° 51'21,7"	SH	cultivo	No
22	Iraola	37° 18' 51,8" 58° 51'57,8"	SH	cultivo	Sí
23	Napaleofú	37° 29'05,5" 58° 47' 23,9"	SH	cultivo	Sí
24	Napaleofú	37° 28'45,3" 58° 47' 29,2"	SH	pastura	Sí
25	Napaleofú	37°30'10.99" 58°47' 5.60"	SH	pastura	Sí
26	Fulton	37°24'15.28" 58° 48'45.49"	SH	pastura	Sí

Uso y mantenimiento de las vías férreas de la zona de estudio

Las frecuencias de uso y de paso de trenes varían de acuerdo al tramo. La mitad de los BVF se encuentran sobre tramos sin uso (BVF del 14 al 26). Los BVF con uso corresponden a trenes cargueros, de muy baja frecuencia y con velocidades promedio de 14 km/h todos cerealeros que operan a demanda del cliente, sin frecuencia fija, excepto el tramo Azucena-Barker; BVF 10 y 11, que transportan cemento con una frecuencia establecida: tres y cuatro veces por semana, alternadamente.

En el tramo Gardey-Vela; BVF 1 a 7; en el año 2010 circularon 54 trenes. Mientras que en 2011 lo hicieron 62 trenes. Sector Azucena- Barker; BVF 10 y 11; la frecuencia es semanal, en 2010 con un total de 288 trenes y en 2011 con 302 trenes. El sector Tandil-Ayacucho; BVF 12 y 13 constituye una vía alternativa con aproximadamente ocho trenes al año.

Desde 2006 se realizan tareas de mantenimiento en las vías en uso (BVF 1 AL 13), a través de corte de la vegetación seguido de fumigación (glifosato al 2%) a razón de cuatro litros por hectárea, a una distancia de 2,10 m desde el centro hacia cada lado de la vía según indicaciones de la Comisión Nacional de Regulación del Transporte (CNRT). El corte seguido de fumigación se realiza tres veces al año en los meses de septiembre, noviembre y febrero o marzo.

Los sectores de vía clausurados desde 2006 no están sujetos a cortes ni a fumigaciones, éstos incluyen el sector Vela-Olavarría, aproximadamente hasta el empalme Querandí, BVF 8 y 9, el Sector Iraola-Fulton hasta Napaleofú (BVF 14 a 26).

IV. BIBLIOGRAFIA

- Aizen, M & P Feinsinger. 1994. Forest fragmentation, pollination, and plant reproduction in a Chaco dry forest, Argentina. *Ecology* 75(2) 330-351.
- Alonso, S; M Nuciari; I Iguma, & A Van Olphen. 2009. Flora de un área de la Sierra La Barrosa (Balcarce) y fenología de especies con potencial ornamental. *FCA UNCuyo* 2:23-44.
- Altieri, M & C Nicholls. 2012. Agroecología: Única esperanza para la soberanía alimentaria y la resiliencia socioecológica. *Agroecología* 7 (2): 65-83.
- Andersson, E & O Bodin. 2009. Practical tool for landscape planning? An empirical investigation of network based models of habitat fragmentation. *Ecography* 32: 123-132.
- APN: Administración de Parques Nacionales. 2018. Sistema de Información de Biodiversidad (SIB). Argentina. <https://www.sib.gob.ar/#/>, consultado el 4 de mayo de 2018.
- Arias-Estévez, M; E López-Periago; E Martínez-Carballo; J Simal-Gándara, J Mejuto & L García-Río. 2008. The mobility and degradation of pesticides in soils and the pollution of groundwater resources. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 123(4), 247-260.
- Arroyo-Rodríguez, V; E Pineda; F Escobar & J Benítez Malvido. 2009. Value of small patches in the conservation of plant-species diversity in highly fragmented rainforest. *Conservation Biology*, 23(3), 729-739.
- Athor, J. 2012. La historia de su paisaje natural. Fundación de Historia Natural Félix de Azara. Universidad Maimónides. Buenos Aires. 496 pp.
- Attademo, A; P Peltzer, R Lajmanovich, G Elberg, C Junges, L Sanchez & A Bassó. 2011. Wildlife vertebrate mortality in roads from Santa Fe Province, Argentina. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 82(3).
- Auer, A; N Maceira & L Nahuelhual. 2017. Agriculturisation and trade-offs between commodity production and cultural ecosystem services: A case study in Balcarce County. *Journal of Rural Studies* 53: 88-101.
- Azpiroz, A; JP Isacch; R Dias; A Di Giacomo; C Duetegaray & C Morales 2012. Ecology and conservation of grassland birds in southeastern South America: a review. *J. Field Ornithology* 83 (3):217-246.
- Baguette, M; S Blanchet; D Legrand; V Stevens & C Turlure. 2013. Individual dispersal, landscape connectivity and ecological networks. *Biological Reviews* 88(2) 310-326.
- Barral, P & N Maceira. 2012. Land use planning based on ecosystem service assessment: A case study in the Southeast Pampas of Argentina. *Agric Ecosyst Environ* 154:34-43.
- Barral, P & N Maceira. 2011. Evaluación ambiental estratégica del ordenamiento territorial. 19:443-460. En Laterra, P; Jobbagy, E & Paruelo, J (ed.). Valoración de los servicios ecosistémicos. INTA.
- Barsky, O (Editor). 1998. El desarrollo agropecuario pampeano. INDEC-INTA-ICCA. Grupo editor latinoamericano.
- Bartoszek, J & K Greenwald. 2009. A population divided: railroad tracks as barriers to gene flow in an isolated population of marbled salamanders (*Ambystoma opacum*). *Herpetological Conservation and Biology*, 4(2), 191-197.
- Beier, P; D Majka & W Spencer. 2008. Forks in the road: choices and procedure for designing wildland linkages. *Conservation Biology* 22(4):836-851.
- Beier, P; K Penrod, C Luke, W Spencer & C Cabanero. 2006. South Coast Missing Linkages: restoring connectivity to wildlands in the largest metropolitan area in the USA. Pages 555-586 in K.

- R. Crooks and M. Sanjayan, editors. Connectivity conservation. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Beier, P & R Noss. 1998. Do Habitat Corridors Provide Connectivity? *Conservation Biology*, 12(6): 1241-1252.
- Bennet, A. 1999. Linkages in the landscape. The role of corridors and connectivity in wildlife conservation. IUCN, Gland and Cambridge.
- Benton, T; J Vickery & J Wilson. 2003. Farmland Biodiversity: Is Habitat Heterogeneity the Key? *Trends in Ecology Evolution* 18(4):182-188.
- Bernardos, J & ME Zaccagnini. 2011. El uso de insecticidas en cultivos agrícolas y su riesgo potencial para las aves en la Región pampeana. *Hornero* 26 (1):55-64.
- Bertello, F. 2015. *Diario La Nación*. 15/3/2015. <https://www.lanacion.com.ar/1776309-soja-menos-dolares-pese-a-la-cosecha-record>.
- Best, L; R Whitmore & G Booth. 1990. Use of cornfields by birds during the breeding season: the importance of edge habitat. *American Midland Naturalist* 123:84–99.
- Bilenca, D; M Codesido; C Fischer; L Pérez Carush; E Zufiaurre & A Abba. 2012. Impactos de la transformación agropecuaria sobre la biodiversidad en la provincia de Buenos Aires. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales* 14:189-198.
- Bilenca, D; M Codesido; C Fischer & L Carusi. 2009. Impactos de la actividad agropecuaria sobre la biodiversidad en la ecorregión pampeana. INTA, Buenos Aires, Argentina.
- BirdLifeInternational. 2017. Threatened birds of the world. Species factsheets. <http://www.birdlife.org> consultado el 02/01/2018.
- Bodin, O; M Tengo; A Norman; J Lundberg & T Elmquist. 2006. The value of small size: loss of forest patches and ecological thresholds in southern madagascar. *Ecological Applications*, 16(2), 2006, pp. 440–451.
- Burkart, S; R León; M Conde & S Perelman. 2011. Plant species diversity in remnant grasslands on arable soils in the cropping Pampa. *Plant Ecology* 212:1009-1024.
- Burkart, A. 1975. Evolution of grasses and grasslands in South America. *Taxon*. 24 (1) 53-66
- Cabrera, A & A Willink. 1973. Biogeografía de América latina. Washington.D.C. OEA. 120 pg.
- Cabrera, A. 1971. Fitogeografía de la Argentina. *Sociedad Argentina de Botánica* 14:1-42.
- Cairo, S; S Zalba & C Úbeda. 2008. Reproductive behaviour of *Melanophryniscus* sp. from Sierra de la Ventana (Buenos Aires, Argentina). *South American Journal of Herpetology*, 3(1): 10-14.
- Cairo, S & S Zalba. 2007. Effects of a paved road on mortality and mobility of red bellied toads (*Melanophryniscus* sp.) in Argentinean grasslands. *Amphibia-Reptilia*, 28(3): 377-385.
- Canevari, M & C Fernández Balboa. 2003. 100 mamíferos de Argentina. Albatros. 160 pg.
- CASAFE. Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes. 2013. Guía de Productos Fitosanitarios. 15° Edición. Cámara de Sanidad Agropecuaria y fertilizantes. Buenos Aires. Argentina.
- Castiglia, J. 2004. Historia del ferrocarril sud y Ferrosuer Roca. Olavarria. 2da ed. 196 pg
- CBD: Convention Biological Diversity. <https://www.cbd.int/> Consultado el 3/7/2018
- Ceballos, G; P Ehrlich & R Dirzob. 2017. Biological annihilation via the ongoing sixth mass extinction signaled by vertebrate population losses and declines. *PNAS Journal*, PNAS | Published online July 10, 2017 | E6089–E6096. www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1704949114.

- Cena, JC. 2013. Ferrocarriles argentinos. Destrucción y recuperación. La nave de los locos. 384 pp. BsAs.
- Cena, JC. 2006. El aniversario de la nacionalización de los ferrocarriles y el olvido concesionaria, ARGENPRESS.
- Chacoff, N; C Morales; L Garibaldi; L Asworth & M Aizen. 2010. Pollination dependence of Argentinian agriculture: Current status and temporal análisis. *The Americas Journal of Plant Science and Biotechnology* 3 (Special Issue 1), 106-116.
- Chan, K; T Satterfield & J Goldstein. 2012. Rethinking ecosystem services to better address and navigate cultural values. *Ecol Econ* 74:8–18.
- Chebez, JC; B Gasparri & J Athor. 2012. Las Reservas y Espacios Verdes Urbanos. Historia y Actualidad. Buenos Aires: la historia de su paisaje natural. Fundación de Historia Natural “Félix de Azara”. Buenos Aires.
- Chébez, JC. 2009. Otros que se van. Fauna Argentina Amenazada. Albatros. Buenos Aires, Argentina. 320 pp.
- Chébez, JC. 1994. Los que se van. Especies argentinas en peligro Albatros. BsAs. 600 pp.
- Chetkiewicz, C; C St. Clair & M Boyce. 2006. Corridors fo conservation: integrating pattern and pecess. *Annual Review of Ecology, Evolution and Ststematics* 37:317-342.
- Cione, L & E Tonni. 1995. Bioestratigrafía y cronología del cenozoico de la región Pampeana. In: Evolución biológica y climática de la región Pampeana durante los últimos cinco millones de años. Un ensayo de correlación con el Mediterráneo occidental (eds. M. T. Alberti, G. Leone & E.P. Tonni). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Monografías, 2, 47-74.
- D’Acunto, L; M Semmartin & C Ghersa. 2014: Uncropped field margins to mitigate soil carbon losses in agricultural landscapes. *Agriculture Ecosystem and Environment* 183:60-68.
- Damschen, E; N Haddad; J Orrock; J Tewksbury & D Levey. 2006. Corridors increase plant species richness at large scales. *Science* 313:1284-1286.
- Dixon, J; M Oli; M Wooten; T Eason; J McCown & D Paetkau. 2006. Effectiveness of a regional corridor in connecting two Florida black bear populations. *Conservation Biology* 20:155-162.
- Drinnan, I. 2005. The search for fragmentation thresholds in a southern Sydney suburb. *Biological Conservation*, 124(3), 339-349.
- Duelli, P & M Obrist. 2003. Regional biodiversity in an agricultural landscape: The contribution of seminatural habitat islands. *Basic and Applied Ecology* 4 (2):129-138.
- Etchegoyen, M. 2014. Distribución de plaguicidas en aguas y sedimentos de fondo, en los principales afluentes de la cuenca del Paraguay-Paraná, Tesis de Grado. Biblioteca de la FCE. UNLP.
- Fahrig, L. 2003. Effects of habitat fragmentation on biodiversity. *Annu Rev Ecol Evol Syst* 34:487–515.
- FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 2012. Dinámicas del mercado de la tierra en América Latina y El Caribe: concentración y extranjerización.
- Fischer J; K Sherren K; J Stott; A Zerger; G Warren & J Stein. 2009 Toward landscape-wide conservation outcomes in Australia’s temperate grazing region. *Front Ecol Environ* 8:69–74.
- Fischer, J & D Lindenmayer. 2002. Small patches can be valuable for biodiversity conservation: two case studies on birds in southeastern Australia. *Biol Conserv* 106:129–136.

- Forman, R; D Sperling; J Bissonette; A Clevenger; C Cutshall; V Dale; L Fahrig; R France; C Goldman; K Heanue; J Jones; F Swanson; T Turrentine & T Winter. 2003. Road Ecology: Science and Solutions. Island Press, Washington, USA.
- Forman, R. 1995. Land mosaics: the ecology of landscapes and regions. Cambridge University Press, Cambridge/New York.
- Forman, R & M Godron. 1986. Landscape ecology. John Wiley and Sons, New York.
- Frangi, J. 1975. Sinopsis de las comunidades vegetales de las sierras de Tandil. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica. 16 (4):293-318.
- Gavier, G; N Calamari & ME Zaccagnini. 2014. Elementos lineales del paisaje como prácticas amigables de manejo del “hábitat” para la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos. En: manual de buenas prácticas para la conservación del suelo, la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos. ME Zaccagnini. Cap 2. PNUD (Programa naciones Unidas Para el desarrollo). INTA.
- Ghersa, C. 2005. La sucesión ecológica en los agrosistemas pampeanos: sus modelos y significado agronómico. Pp. 195-212 en Oesterheld, M; Aguiar, M; Ghersa, C & Paruelo, J (comp.). La heterogeneidad de la vegetación de los agroecosistemas. FAUBA.
- Ghersa, C & R León. 2001. Ecología del paisaje pampeano: consideraciones para su manejo y conservación. Ecología de Paisajes, Teorías y Aplicaciones. Eds Z Naveh, AS Lieberman pp, 471-512.
- Gerlach, G & K Musolf. 2000. Fragmentación del paisaje como causa de subdivisión genética en bancos de banco. Biología de la conservación, 14, 1066-1074.
- Giaccio, G. 2011. Ambientes ribereños de arroyos del sur y sudeste bonaerense: tipificación y comparación de algunas propiedades relevantes para el filtrado del escurrimiento superficial, Tesis Magister FCA. UNMP.
- Giambelluca, L 2015. Serpientes bonaerenses. La Plata. EDULP. 1er ed. E-book.
- Gibson, D. 2009. Grasses & grassland ecology. Oxford Press. 300 pg.
- Gilarranz, L; M Sabatino; M Aizen & J Bascompte. 2015. Hot spots of mutualistic networks. J Anim Ecol 84:407–413.
- Gilpin, M & I Hansky. 1991. The metapopulation approach in, Metapopulation biology. NY Academy Press inc pp 5-26.
- Gliessman, S. 2001. Agroecología. Processos ecológicos em agricultura sustentável. Segunda Edição. Rio Grande do Sul: Editora da Universidade. 18: 509-538.
- Goijman, A & ME Zaccagnini. 2008. The effects of habitat heterogeneity on avian density and richness in soybean fields in Entre Ríos, Argentina. Hornero 023 (02): 067-076.
- Groves, R. 2000. Temperate grasslands of the southern hemisphere. en Jacobs & Everett (eds.). Grasses: systematics and evolution. CSIRO. Melbourne. Pp 356-360
- Gutiérrez, D; J León-Cortés; R Menéndez; R Wilson; M Cowley & C Thomas. 2001. Metapopulations of four Lepidopteran herbivores on a single host plant, Lotus corniculatus. Ecology 82: 1371- 1386.
- Haddad, N; L Brudvig, E Damschen; D Evans, B Johnson, D Levey & S Wagner. 2014. Potential negative ecological effects of corridors. Conservation Biology, 28(5), 1178-1187.
- Haddad, N.; M Bowne, A Cunningham, B Danielson, D Levey, S Sargent & T Spira. 2003. Corridor use by diverse taxa. Ecology 84:609-615.

- Haddad, N. & K Baum. 1999. An experimental test of corridor effects on butterfly densities. *Ecological Applications* 9:623-633.
- Haddad, N. 1999. Corridor and distance effects on interpatch movements: a landscape experiment with butterflies. *Ecological Applications* 9:612-622.
- Hanski, I & M Gilpin. 1997. *Metapopulation biology. Ecology, genetics and evolution.* Academic Press, San Diego (California), USA.
- Harris, L; T Hctor; D Maehr & J Sanderson. 1996. The role of networks and corridors in enhancing the value and protection of parks and equivalent areas. Pages 173-198 in R.G. Wright, editor. *National parks and protected areas: their role in environmental areas.* Blackwell Science, Cambridge, Massachusetts.
- Harvey, C; C Villanueva; J Villacís; M Chacón; D Muñoz; M López; M Ibrahim; R Gómez; R Taylor; J Martínez; A Navas; J Saenz; D Sánchez; A Medina; S Vilchez; B Hernández, A Pérez; F Ruiz; F López; I Lang & F Sinclair. 2005. Contribution of live fences to the ecological integrity of agricultural landscapes. *Agriculture Ecosystems and Environment* 111:200–230.
- Henwood, W. 2010. Toward a strategy for the conservation and protection of the world's temperate grasslands. *Great Plains Research* 20: 121–134.
- Hepenstrick, D; D Thiel; R Holderegger & F Gugerli. 2012. Las discontinuidades genéticas en el corzo (*Capreolus capreolus*) coinciden con la infraestructura de transporte cercada. *Ecología básica y aplicada*, 13, 631–638.
- Herrera, L; M Sabatino; F Jaimes & S Saura. 2017. Landscape connectivity and the role of small habitat patches as stepping stones: an assessment of the grassland biome in South America. *Biodiversity and conservation.* DOI 10.1007/s10531-017-1416-7.
- Herrera, L; M Sabatino; A Gastón & S Saura. 2016. Grassland connectivity explains entomophilous plant species assemblages in an agricultural landscape of the Pampa region, Argentina. *Austral Ecol.* doi:10.1111/aec.12468.
- Herrera, L; C Nabinger; F Weyland & A Parera. 2014. Caracterización de los pastizales del cono Sur, Servicios ecosistémicos y problemática actual de conservación. En *Índice de contribución a la conservación de pastizales naturales del Cono Sur.* BID. Capítulo 1. Pg 21-34.
- Herrera, L & P Latta. 2011. Relative influence of size, connectivity and disturbance history on plant species richness and assemblages in fragmented grasslands. *Appl.Veg.Sci* 14:181-188.
- Herrera, L & M Sabatino. 2007. El valor de los pastizales serranos. *Visión rural* 84. Pg 25-26.
- Hilty, J; W Lidicker & A Merenlender. 2006. *Corridor Ecology.* Islands Press, Washington.
- Hctor, T; W Allen, M Carr, P Zwick; E Huntley; D Smith; D Maehr; R Buch & R Hilsenbeck. 2007. *Land corridors in the southeast: connectivity to protect biodiversity and ecosystem services.* University of Florida, Geoplan Center.
- Hudson, G. 1918. *Alla lejos y hace tiempo.* Emecé. Buenos Aires. 293 pp.
- Iermanó, M.; S Sarandón; L Tamagno & A Maggio. 2015. Evaluación de la agrobiodiversidad funcional como indicador del “potencial de regulación biótica” en agroecosistemas del sudeste bonaerense. *Revista de la Facultad de Agronomía, La Plata*, 114(3), 1-14.
- INDEC: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. www.indec.gov.ar. 2014.
- INTA: Instituto Nacional Tecnología Agropecuaria. 1991. *Cartas de suelo de la República Argentina*, E 1:50000.
- IPBES: The Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. 2018. <https://www.ipbes.net>. Consultado 7/7/2018

- ISHRW: International Survey Herbicide Resistant Weeds. 2018. <http://www.weedscience.org>. Consultado el 10/10/2018.
- Jones, G & K Sieving. 2006. Intercropping sunflower in organic vegetables to augment bird predators of arthropods. *Agriculture Ecosystems and Environment* 117:171–177
- Jongman, R & G Pungetti. 2004. *Ecological Networks and Green ways: Concept, Design, Implementation*. Cambridge University Press, N.Y.
- Jongman, R & G Pungetti. 2004. *Ecological Networks and Greenways: Concept, Design, Implementation*. Cambridge University Press, New York, N.Y.
- Kindlmann, P & F Burel. 2008. Connectivity measures: a review. *Landscape Ecology* 23: 879-890.
- Klein, A; B Vaissiere; J Cane; I Steffan-Dewenter; S Cunningham; C Kremen & T Tschardt. 2007. Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 274, 303-313
- Kremen, C; N Williams; R Bugg; J Fay & R Thorp. 2004. The area requirements of an ecosystem service: Crop pollination by native bee communities in California. *Ecology Letters* 7, 1109-1119.
- Kristensen, M; J Lavornia; V Leber; M Pose; P Dellape; A Salle; L Braccalente; M Giarratano & M Higuera. 2014. Estudios para la conservación de la Pampa Austral. I. Diagnóstico de la biodiversidad local. *Rev Estud Amb* 2:105–118.
- Lambing, X. 2004. Inferring pattern and process in small mammal metapopulation ecology. In *ecology, genetic and evolution of matapoblations*. Hansky. Elsevier. Pg 515-541.
- Laurance, W; S Laurance & D Hilbert. 2008. Long-term dynamics of a fragmented rainforest mammal assemblage. *Conservation Biology*, 22, 1154–1164.
- Laurance, W & E Yensen. 1991. Predicting the impacts of edge effects in fragmented habitats. *Biological Conservation* 55:77-92.
- León, R. 1991. Geographic limits of the región. *Geomorfology and geology. Regional subdivisions*, 369-376. Floristic aspects. Description of the vegetation, pp. 380-387, en: Edited R. Coupland. *Natural Grasslands. Introduction and Western Hemisphere*. Elsevier.
- Levey, D; B Bolker; J Tewksbury; S Sargent & N Haddad. 2005. Effects of landscape corridors on seed dispersal by birds. *Science* 309:146-148.
- Levins, R. 1969. Some demographic and genetic consequences of environmental heterogeneity for biological control. *Bull Entomol Soc Am* 15:237–240.
- Liljeström, G; E Minervino; D Castro & A Gonzalez. 2002. La Comunidad de Arañas del Cultivo de Soja en la Provincia de Buenos Aires, Argentina. *Neotropical Entomology* 31(2): 197-210.
- Lin, B; D Flynn; D Bunker; M Uriarte & S Naem. 2011. The effect of agricultural diversity and crop choice on functional capacity change in grassland conversions. *J. Appl. Ecol.* 48:609-618.
- Litre, G; J Tourrand; H Morales & P Arbeletche. 2007. Ganaderos familiares gauchos: ¿una opción hacia la producción sustentable? *Asian J. Lat. Am. Stud.* 105e148.
- Loydi, A; S Zalba & R Distel. 2012. Vegetation change in response to grazing exclusion in montane grasslands, Argentina. *Plant Ecology and Evolution* 145(3)313-322.
- Maehr, D. 1997. The comparative ecology of bobcat, black bear, and Florida panther in south Florida. *Bulletin of the Florida Museum of Natural History* 40:1-176.
- MAGyP: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. 2014. https://www.agroindustria.gov.ar/sitio/areas/ss_mercados_agropecuarios.

- Manning, A; P Gibbons & D Lindenmayer. 2009. Scattered trees: a complementary strategy for facilitating adaptive responses to climate change in modified landscapes? *J Appl Ecol* 46:915–919.
- Márquez; K; E Garcia; E Helmer; B Herrera; B Klatt; J Ometo; V Rodríguez Osuna; F Scarano; S Schill & J Farinaci (eds.). IPBES secretariat, Bonn, Germany. 41 pages.
- Matteucci, S. 2004. Los índices de coeficiente del mosaico como herramienta para el estudio de las relaciones patrón- proceso. Primer seminario argentino de geografía cuantitativa. FADU-GEPAMA. 1-28.
- Meiklejohn, K; R Ament, & G Tabor. 2009. Habitat corridors & landscape connectivity: clarifying the terminology. Center for large landscape conservation.
- Millennium Ecosystem Assessment. 2005. Ecosystems and human well-being: synthesis. Washington, DC, US: Island Press.
- Montes, L; S Alonso; M Nuciari; A Clausen; I Guma & A Echarte. 2007. Flora espontánea del Sudeste Bonaerense. INTA. Mar del Plata.
- Morandin, L & M Winston. 2005. Wild bee abundance and seed production in conventional, organic, and genetically modified canola. *Ecological Applications* 15, 871-881.
- Morelli, F; M Beim; L Jerzak; D Jones & P Tryjanowski. 2014. Can roads, railways and related structures have positive effects on birds? *Transport and Environment* 30:21-31.
- Morello, J; S Matteucci; A Rodríguez; M Silva & M OGEM. 2018. Ecorregiones y complejos ecosistémicos Argentinos. 2da. Ed. Ampliada. 391-445.
- Morello, J & S Matteucci. 1997. Cambios, indeterminaciones y agricultura sustentable en la llanura Chaco-Pampeana. Argentina, granero del mundo: ¿hasta cuando?
- Moron, D; P Skorka; M Lenda; E Rozej-Pabijan & M Wantuch. 2014. Railway Embankments as New Habitat for Pollinators in an Agricultural Landscape. *Plos One* 9(7)1-10
- Nabhan, G & S Buchmann. 1997. Services provided by pollinators. *Nature's Services: societal dependence on natural ecosystems*, 133-150.
- Naylor, R & P Ehrlich. 1997. Natural pest control services and agriculture. *Nature's Services: societal dependence on natural ecosystems*, 151-174.
- Noss, R & K Daly. 2006. Incorporating connectivity into broad-scale conservation planning. Pages 587-619 in K. R. Crooks and M. Sanjayan, editors. *Connectivity conservation*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Noss, R; H Quigley, M Hornocker; T Merrill & P Paquet. 1996. Conservation biology and carnivore conservation in the Rocky Mountains. *Conservation Biology* 10:949-963.
- Noss, R. 1992. The Wildlands Project: land conservation strategy. *Wild Earth (Special Issue)*:10-25.
- Noss, R & L Harris. 1986. Nodes, networks, and MUMs: preserving diversity at all scales. *Environmental Management* 10:299-309.
- Oyarzabal, M; J Clavijo; C Oakley; F Bigazonli; P Tognetti; I Barberis; H Matuco; R Aragón; P Campanjello, D Prado; M Oesterheld & R León. 2018. Unidades de vegetación de la Argentina. *Ecología Austral*. 28:40-63.
- Paleologos, M; C Flores; S Sarandon; S Stupino & M Bonicatto. 2008. Abundancia y diversidad de la entomofauna asociada a ambientes seminaturales en fincas hortícolas de La Plata, Buenos Aires, Argentina. *Revista Brasileira de Agroecología* 3 (1):28-40.
- Parera, A & E Carriquiry. 2014. Manual de practicas Rurales asociadas al índice de conservación de pastizales naturales (IVP) 204 pp. FVS-Alianza Pastizal. www.pastizalesdelsur.wordpress.com.

- Paruelo, J & M Oesterheld. 2004. Patrones espaciales y temporales de la expansión de Soja en Argentina. Informe final LART / FAUBA.
- Pengue, W. 2015. Dinámicas y Perspectivas de la Agricultura actual en Latinoamérica: Bolivia, Argentina, Paraguay y Uruguay. Fundación Heinrich Böll. 213 pp.
- Pengue, W. 2009. Cuestiones económico-ambientales de las transformaciones agrícolas en las pampas. México: Problemas del desarrollo, 40 (157).
- Pengue, W. 2000. Cultivos transgénicos, ¿Hacia dónde vamos?. UNESCO.
- Perelman, S; S Burkart & R León. 2003. The role of native tussock grass (*Paspalum quadrifarium*) in structuring plant communities in the flooding pampa grasslands, Argentina. *Biodiversity and Conservation* 12:225-238.
- Pérez-Espona, S; F Pérez-Barbería; J Mcleod; C Jiggins; I Gordon & J Pemberton. 2008. Las características del paisaje afectan el flujo de genes del ciervo de las Tierras Altas de Escocia (*Cervus elaphus*). *Ecología Molecular*, 17, 981–996.
- Poggio, S; E Chaneton & M Ghersa. 2010. Landscape complexity differentially affects alpha, beta, and gamma diversities of plants occurring in fencerows and crop fields. *Biol. Conserv.* 143:2477-2486.
- Popp, J & S Boyle. 2017. Ecología ferroviaria: ¿Subrepresentada en la ciencia? *Ecología básica y aplicada* , 19 , 84-93.
- Popp, J. 2017. Railways offer grain on a silver platter to wildlife, but at what cost? *Animal Conservation* 20:403-404.
- Primack, R; R Rozzi; P Feinsinger; R Dirzo & F Massardo (eds.). 2001. *Fundamentos de Conservación Biológica: Perspectivas Latinoamericanas*. Fondo de Cultura Económica, México. 797 pp.
- Queller, E; C Albert; J Dumas & A Saatkamp. 2017. Islands, mainland, and terrestrial fragments: How isolation shapes plant diversity. *Ecol Evol.* 7(17):6904-6917 .
- Rabassa, J; M Zárata; M Camilión; T Partridge & R Maud. 1995. Relieves relictuales de Tandilia y Ventania. IV Jornadas Geológicas Bonaerenses.
- Ramírez, C; ML Maestri; F Castets & R Ferrati. 2012. Estado de fragmentación en una zona de la Pampa Interserrana de Tandil. I Jornadas Nacionales de Ambiente. Tandil.
- Rapoport, E. 1996. The flora of Buenos Aires: low richness or mass extinction. *International Journal of Ecology and Environmental Sciences.* 22: 217-242.
- RARNAP. Red Argentina de Reservas Naturales Privadas. 2018. <https://reservasprivadas.org.ar>.
- Rice, J; C Seixas; M.E Zaccagnini; M BedoyaGaitán; N Valderrama; C Anderson; M Arroyo; M Bustamante; J Cavender-Bares; A Diaz-de-Leon; S Fennessy; J García. Summary for policymakers of the regional assessment report on biodiversity and ecosystem services for the Americas of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES 2018).
- Ricketts, T; J Regetz; I Steffan-Dewenter; S Cunningham; C Kremen; A Bogdanski; B Gemmill-Herren; S Greenleaf; A Klein; M Mayfield; L Morandin; A Ochieng & B Viana. 2008. Landscape effects on crop pollination services: are there general patterns? *Ecology Letters* 11, 499-515.
- Sabatino, M; N Maceira & M Aizen. 2010. Direct effects of habitat area on interaction diversity in pollination webs. *Ecol Appl* 20:1491–1497.
- Saez, A; M Sabatino & M Aizen. 2014. La diversidad floral del borde afecta la riqueza y abundancia de visitantes florales nativos en cultivos de girasol. *Ecol Austral* 24:94–102.

- Sanhueza, C & S Zalba. 2012. Experimental control of Spanish broom (*Spartium junceum*) invading natural grasslands. *Manage. Biol. Invasions*, 3, 97-104.
- Sarandón, S; C Flores; N Gargoloff & M Blandi. 2014. Análisis y evaluación de agroecosistemas: construcción y aplicación de indicadores. En: Sarandón S.J. & C.C. Flores (ed.). *Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables*. Colección libros de cátedra. Editorial UNLP. Capítulo 14: 375-410. Disponible en <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/37280>.
- Sarandón, S. 2009. Biodiversidad, agrobiodiversidad y agricultura sustentable: Análisis del Convenio sobre Diversidad Biológica. En: Altieri, M. (Ed.). 2009. *Vertientes del pensamiento agroecológico: fundamentos y aplicaciones*. Publicado por SOCLA. Capítulo 4: 95-116.
- Sarmiento, G; M Cabido; N Maceira; ME Zaccagnini; P Laterra; M Menghi & C González Albarracín. 1996. Biodiversidad y funcionamiento de pastizales y sabanas en América Latina. *Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED)*. Mérida. 318 pp.
- Saunders, D & R Hobbs (Ed.). 1991. *Nature Conservation 2: The Role of Corridors*. Surrey Beatty and Sons, Chipping Norton.
- Sauraley, S; O Bodin & M Fortin. 2014. Stepping stones are crucial for species' long-distance dispersal and range expansion through habitat networks. *J Appl Ecol* 51:171–182.
- SENASA: Dirección Nacional de Sanidad Animal, 2015. <http://www.senasa.gov.ar/cadena-animal/bovinos-y-bubalinos/produccion-primaria>. Consultado 6/7/2015.
- SMN: Servicio Meteorológico Nacional. 2016. <http://www.smn.gov.ar/serviciosclimaticos>. Consultado 12/3/16.
- Solari, M & ME Zaccagnini. 2009. Efecto de bordes arbóreos y terrazas sobre la riqueza y densidad de aves en lotes de soja en Entre Ríos, Argentina. *BioScriba* 2:90-100.
- Soriano, A; RJ León; O Sala; R Lavado; V Deregibus; M Cauhépé; O Scaglia; C Velázquez & J Lemcoff. 1991. Río de la Plata grasslands. Pp. 367–407 in Coupland, R. T. (ed.), *Natural Grasslands*. Elsevier, NY.
- Soule, M & M Gilpin. 1991. The theory of wildlife corridor capability. *Nature Conservation*, 2, 3-8.
- Stupino, S; MJ Iermanó; N Gargoloff & M Bonicatto. 2014. La biodiversidad en los agroecosistemas, en: *Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables*. S. Sarandón. Libros de cátedra. UNL.
- Suárez, R & ME Zaccagnini. Anuros asociados a campos de soja y la importancia de la heterogeneidad espacial. 2006. Tesis de Licenciatura, FCEyN (UBA).
- Swift, M; M Izac & M van Noordwijk. 2004. Biodiversity and ecosystem services in agricultural landscapes—are we asking the right questions? *Agriculture, Ecosystems and Environment* 104: 113–134.
- Tabarelli, M & C Gascon. 2005. Lessons from fragmentation research: improving management and policy guidelines for biodiversity conservation. *Conservation Biology*, 19(3):734-739.
- TEEB: The Economics of Ecosystems and Biodiversity. 2018. Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). <http://www.teebweb.org/resources/ecosystem-services/> Consultado el 12 de agosto de 2018.
- Teruggi M & J Kilmurray. 1975. Tandilia. Relatorio Geológico de la Provincia de Buenos Aires. VZ Congreso Geológico Argentino. Relat. 5 S -57.
- Thatcher, C; F Van Manen & J Clark. 2003. Habitat assessment to identify potential sites for Florida panther reintroduction in the Southeast. University of Tennessee and U.S. Geological Survey, Knoxville, TN. Final report to U.S. Fish and Wildlife Service, Jacksonville, Florida, USA.

- Tiemeyer, B; P Kahle & B. Lennartz. 2006. Nutrient losses from artificially drained catchments in North-East Germany at different scales. *Agricultural Water Management* 85:47-57.
- Tikka, P; H Hogmander & P Koski. 2001. Road and railway verges serve as dispersal corridors for grassland plants. *Landscape Ecology* 16(7):659-666.
- Tikka, P; P Koski; R Kivelä; & M Kuitunen. 2000. Can grassland plant communities be preserved on road and railway verges? *Applied Vegetation Science*, 3, 25-32.
- Torreta, J & S Poggio. 2013. Species diversity of entomophilous plants and flower-visiting insects is sustained in the field margins of sunflower crops. *Journal of Natural History* 47:139-165.
- Townsend, P & D Levey. 2005. An experimental test of whether habitat corridors affect pollen transfer. *Ecology* 86:466-475.
- Tulloch, A; M Barnes; J Ringma; R Fuller & J Watson. 2015. Understanding the importance of small patches of habitat for conservation. *J Appl Ecol* 53:418-429.
- Van der Ree, R; D Smith & C Grilo (ed.). 2015. *Handbook of Road Ecology*. John Wiley and Sons, Ltd.
- Vargas Gil, J. & C Scoppa. 1973. Suelos de las sierras de la provincia de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina. *Rev. Inv. Agrop. INTA. Serie 3 clima y suelo. Vol. X (2)*.
- Vazquez, P & L Zulaica. 2011. Cambios en el uso de la tierra del Partido de Tandil y principales impactos ambientales. *Revista Párrafos Geográficos*. Editada por el IGEPAT, 2.
- Vega, L & P Bellagamba. 1990. Lista comentada de la herpetofauna de las sierras de Balcarce y Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina. *Cuadernos de Herpetología*, 5.
- Vervoorts, F. 1967. Las comunidades vegetales de la Depresión del Salado. La vegetación de la República Argentina, Serie Fitogeográfica N°7 INTA. Buenos Aires, Argentina.
- Wilson, E & R MacArthur. 1967. *The theory of island biogeography*. Princeton, NJ.
- Yang, J; Z Jiang; Y Zeng; M Turghan, H Fang & C Li. 2011. Efecto de las características del paisaje antropogénico en la diferenciación genética de la población de la Gacela de Przewalski: Papel principal del asentamiento humano. *PLoS ONE*, 6, e20144.
- Zaccagnini, ME; M Wilson & J Oszust. Edits. 2014. *Manual de buenas prácticas para la conservación del suelo, la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos*. PNUD; INTA. BsAs.
- Zaccagnini, ME; J Thompson; J Bernardos; N Calamari & A Goijman. 2011. Riqueza, ocupación y roles funcionales potenciales de aves en relación a los usos de la tierra y productividad de agrosistemas. 8:185-220. En Latta, P; E Jobbagy & J Paruelo (ed.). *Valoración de los servicios ecosistémicos*. INTA.
- Zalba, S & N Cozzani. 2004. The impact of feral horses on grassland bird communities. *Anim Cons.* 7(1):35-44.
- Zalba, S. 2000. El pastizal pampeano, los árboles exóticos y la fauna silvestre: un problema con múltiples dimensiones. Páginas 332-337, en: Bertonatti, C. y J. Corcuera. *Situación Ambiental Argentina 2000*. Fundación Vida Silvestre Argentina, Buenos Aires. 440 pp.
- Zurita, A; E Gasparini; M Germán; E Soibelzon; MA Alcaraz; A Miño Boilini. 2007. Mamíferos Pleistocenos del Oeste de la región Pampeana, Argentina. *Revista Española de Paleontología*. 22 (1): 77-87.

CAPITULO 1. LA VEGETACIÓN EN LOS BORDES DE VÍAS FÉRREAS EN LA PAMPA INTERSERRANA DE TANDILIA: COMPOSICIÓN FLORÍSTICA Y ESTADO DE CONSERVACIÓN



Centro de tendido férreo en el campo *La Paciencia*. Vela (Buenos Aires)
(Fotografía Liliana Rubilar Puerta-2011)

RESUMEN

Este capítulo de la tesis describe la estructura de la vegetación en 26 franjas de pastizal ubicadas sobre bordes de vías férreas (BVF) en la Pampa Interserrana de Tandilia (Argentina) y su relación con distintas variables antrópicas. Los BVF fueron relevados en la primavera de 2011 mediante parcelas de 200m² (100 m x 2 m). Se identificaron un total de 157 especies de plantas vasculares pertenecientes a 97 géneros y 33 familias. El 72,4% del total de las especies fueron nativas, correspondiendo al 27,7% de la diversidad florística nativa descrita para la Región. Ocho de las diez especies más abundantes en los BVF son nativas. Entre las especies halladas cuatro son endémicas exclusivas de las Sierras Australes Bonaerenses y en peligro de extinción. El 80% del total de las especies fueron perennes. El 69,4% de las especies identificadas tiene interés socioeconómico por su utilidad actual o potencial como forrajeras (40,3%), medicinales (23,9%), comestibles (17,9%) y ornamentales (13,4%). En función de la aplicación de herbicidas, el pastoreo y la similitud en su composición florística, los BVF fueron clasificados en cinco grupos. Los grupos con

mayor intervención antrópica se caracterizaron por una menor cobertura de especies nativas típicas de pastizal natural. Las especies en peligro de extinción se registraron en vías donde no se aplica herbicida. Los resultados de este trabajo indican que, a pesar de las presiones a las cuales son sometidos, los BVF son importantes reservorios de flora nativa en esta región, mantienen la heterogeneidad espacial y protegen la biodiversidad en el paisaje agrícola pampeano.

1.1 INTRODUCCIÓN

Los pastizales templados en el mundo se encuentran sometidos a presiones cada vez más significativas, con un aumento de las producciones intensivas, de las prácticas monoespecíficas y del uso de agroquímicos (Pengue 2015, IPBES 2018) y en América el bioma de los pastizales pampeanos presenta el riesgo de conservación más alto de todos los pastizales (IPBES 2018).

En la Región Pampeana, los pastizales quedaron restringidos a zonas marginales como las tierras no arables (Viglizzo et al. 2011; Herrera & Lathera 2011) y en la Pampa Interserrana y el Sistema de Tandilia aún permanecen en las zonas serranas, aunque con baja conectividad (Herrera et al. 2017) y asociados a elementos lineales del paisaje (ELP). Estos elementos representan franjas de vegetación angostas con características contrastantes a las áreas linderas (Forman et al. 2003). En los paisajes rurales, están asociados principalmente a estructuras relacionadas con la actividad humana, como los cercos y alambrados, los caminos y las vías férreas. Estos espacios son considerados por algunos autores reservorios de biodiversidad de flora (Poggio et al. 2010), ambientes de resguardo para la fauna, sitios de forrajeo y corredores de dispersión (Zaccagnini et al. 2011; Morón et al. 2014; Morelli et al. 2014) e importantes componentes para el mantenimiento de la conectividad espacial a escala del paisaje (Poggio et al. 2010, Zaccagnini et al. 2011).

Desde el punto de vista fitogeográfico la Provincia Pampeana, perteneciente al Dominio Chaqueño de la Región Neotropical (Cabrera 1971), se caracteriza por la predominancia absoluta de gramíneas cespitosas, especialmente de los géneros *Stipa* (actualmente *Jaravas* y *Nasella*), *Piptochaetium*, *Aristida*, *Melica*, *Briza*, *Bromus*, *Eragrostis* y *Poa*. También son muy abundantes *Paspalum* y *Panicum*, especialmente en los distritos septentrionales. Entre las matas de gramíneas se desarrollan una serie de géneros herbáceos o arbustivos, como

Margyricarpus, *Baccharis*, *Heimia*, *Alicropsis*, *Berroa*, *Chaptalia*, *Aster*, *Vicia*, *Oxalis*, *Adesmia*, etc.

Burkart (1975) relaciona la clasificación de las especies con el clima regional –en particular con la temperatura–, y caracteriza a la región por poseer pastizales mesotérmicos que presentan aquí una combinación de especies de gramíneas megatérmicas, que florecen en verano y otoño, con otras microtérmicas, que florecen en primavera. La zona incluye dos períodos de reposo, uno en el invierno, debido al frío, y otro en el verano, ocasionado por la sequía. Este fenómeno da como resultado que fisonómicamente los pastizales adquieran diferentes aspectos a lo largo del año. En primavera prevalecen las especies de los géneros *Poa*, *Bromus*, *Stipa*, *Briza* y *Piptochaetium*, entre otras, mientras que en verano las gramíneas dominantes pertenecen principalmente a los géneros *Paspalum*, *Panicum*, *Bothriochloa*, *Digitaria* y *Setaria* (Burkart 1975). Otras familias de plantas bien representadas en la región son Asteraceae (con géneros como *Baccharis*, *Eupatorium*, *Hypochaeris* y *Vernonia*), Fabaceae (*Adesmia*, *Lathyrus*, *Trifolium*, *Vicia*), y las familias *Cyperaceae*, *Solanaceae*, *Brassicaceae*, *Caryophyllaceae*, *Apiaceae*, *Verbenaceae* y *Malvaceae* (Soriano et al. 1991). Algunos autores consideran que la vegetación de las zonas montañosas y rocosas constituyen un distrito fitogeográfico *per se* (Parodi 1947, en Soriano et al. 1991). De esta forma Morello et al. (2018), hicieron la distinción fitogeográfica entre las Sierras Bonaerenses y la Pampa Interserrana. Para Villamil et al. (1996) las Sierras Bonaerenses concentran el 67% de las especies de plantas vasculares con mayor prioridad de conservación en la provincia de Buenos Aires. Frangi (1975) describió unas 350 especies de plantas vasculares nativas pertenecientes al Sistema de Tandilia.

Los patrones de distribución de las especies de plantas, así como las comunidades emergentes están condicionados por factores que actúan a distintas escalas espaciales y temporales (Chaneton 2005). Estos factores pueden ser físico-ambientales, como la ubicación en el espacio, el tipo de sustrato o los requerimientos hídricos, factores biológicos como la competencia de las especies por los recursos, y factores asociados con disturbios ocasionados por el hombre (Latterra et al. 2003; Chaneton et al. 2005). Entre estos últimos los más comunes en la región suelen ser el fuego, el pastoreo (Groves 2000, Chaneton et al. 2002, Latterra 1997, Latterra et al. 2003) y la aplicación de agroquímicos (Paruelo & Oesterheld 2004, Viglizzo et al. 2011). El pastoreo continuo promueve el reemplazo de

especies nativas perennes, en general gramíneas de alto valor forrajero, por dicotiledóneas y gramíneas anuales, en su mayoría exóticas y de escaso o nulo valor forrajero (Soriano et al. 1991). Mientras que los herbicidas como el glifosato reducen la riqueza específica, la cobertura de leguminosas y de pastos perennes autóctonos de invierno y verano, promoviendo el establecimiento de especies rastreras (Rodríguez et al. 2008, Jacobo & Rodríguez 2012).

La “llanura interserrana” que se encuentra comprendida dentro de la subregión denominada “Pampa Austral” en el Sistema de Tandilia (Buenos Aires), es considerada actualmente una de las áreas extensivas más adecuada para la expansión agrícola (Paruelo & Oesterheld 2004). En este contexto los ELP y en particular la vegetación de los bordes de vías férreas (en adelante BVF) pueden representar refugios de biodiversidad, colaborando en mantener la heterogeneidad y funcionalidad regional. Analizar cuáles son los factores antrópicos potenciales que modulan la estructura de las comunidades vegetales de los BVF pampeanos es crítico no sólo para comprender su dinámica en paisajes intensamente modificados por el hombre (Tschardt et al. 2012), sino también para ser tenidos en cuenta en programas de conservación y restauración dentro de los planes de ordenamiento ambiental territorial, política pública que se viene impulsando en la región (Barral & Maceira 2011). Hasta el presente no existen estudios en la región Pampeana sobre el estado de conservación de los BVF. En particular, para el caso de los bordes de caminos y terraplenes ferroviarios, en Argentina existen leyes que promueven la sustitución agrícola de su vegetación, por lo que su adecuada valoración resulta prioritaria.

1.2 OBJETIVOS

Caracterizar la estructura florística de los bordes de vías férreas (BVF) que atraviesan distintos sistemas productivos la Pampa Interserrana de Tandilia. Analizar los cambios de composición de acuerdo a los distintos factores de uso y contexto identificados.

Objetivos específicos

1. Caracterizar la estructura florística de BVF ubicados en un sector de la Pampa Interserrana de Tandilia en términos de la riqueza específica y la composición de sus comunidades vegetales.

2. Evaluar los efectos de la aplicación de herbicidas y del pastoreo en los BVF, así como del contexto productivo inmediato, sobre sus comunidades vegetales.

Hipótesis

H1: La ausencia de prácticas agrícolas en los BVF resulta en comunidades vegetales diversas y estructuralmente complejas, con una alta representatividad respecto del contexto florístico regional.

H2: La aplicación de herbicidas y el pastoreo reducen la riqueza específica y la complejidad estructural de las comunidades vegetales a través de la afectación de los componentes florísticos más sensibles.

H3: Las pasturas ejercen un efecto de enriquecimiento sobre la vegetación de los BVF vecinos, aumentando la riqueza específica, la complejidad estructural y la representatividad florística.

1.3 MÉTODOS

1.3.1 Selección de los sitios de muestreo y relevamientos florísticos

Durante la primavera de 2011 dos personas relevaron la composición florística de los 26 BVF seleccionados. En cada uno de los sitios se estableció una parcela de 100 m x 2 m, a una distancia aproximada de 7 m del centro de la vía. Se determinó la identidad de las especies y se estimó el porcentaje de cobertura de las especies dominantes según el método de Relevés de Braun Blanquet las cuales fueron clasificadas de acuerdo a la escala de rangos de porcentaje de cobertura de Domin-Krajima (Mueller-Dombois & ElleMBERG 1974): 0=ausente, 1 = rara, 2 = < 1%, 3 = 1-5%, 4 = 5-10%, 5 = 10-25%, 6 = 25-33%, 7 = 33-50%, 8= 50-75%, 9 > 75% y 10 aprox. 100 % .

A partir de esta información se calculó la riqueza específica de cada franja. También se determinó por apreciación visual el porcentaje de cobertura de vegetación por estratos de altura en cuatro rangos (0-15 cm, 15-45 cm, 45-80 cm y más de 80 cm) en seis cuadrículas de 5 m x 5 m, (tres a cada lado de la vía) distribuidas a lo largo de cada BVF.

Cada BVF fue caracterizado según las variables de uso y contexto: uso de herbicida (SH: sin herbicida, CH: con herbicida); uso del lote vecino (cultivo anual o pastura perenne) (Tabla i.i.). También se registraron indicios de pastoreo a través de la presencia de animales y heces (en adelante variable de uso).

Las especies vegetales se identificaron mediante el uso de claves correspondientes a la Flora de la provincia de Buenos Aires (Cabrera, 1963, 1965 a y b, 1967, 1968 y 1970). La actualización de los nombres científicos se realizó mediante la consulta de la Flora Argentina, Plantas Vasculares de la República Argentina (on line: <http://www.floraargentina.edu.ar/>). Las especies se agruparon según el hábito de crecimiento (graminoides, gramíneas, herbáceas, sufrútices y arbustos), el origen (nativas o exóticas) y el ciclo de vida (anuales, bienales y perennes). El valor agronómico actual o potencial de las especies (forrajero, comestible, medicinal, tóxica, industrial y ornamental) fue obtenido a partir de referencias bibliográficas (Alonso & Peretti 2006; Montes et al. 2007; Rapoport 2009). Por último, se identificaron los endemismos de la Argentina, incluyendo aquellos compartidos con el Uruguay y Chile (Cabrera, 1963, 1965 a, 1965 b, 1967, 1968, 1970; Flora Argentina, Plantas Vasculares de la República Argentina, on line: <http://www.floraargentina.edu.ar/>, <http://www.lista-planear.org/>). Dentro de las Poáceas las especies se clasificaron según su metabolismo fotosintético en C3 y C4. Las especies de las familias Juncaceae y Ciperaceae se clasificaron dentro del grupo de las graminoides.

1.3.2 Análisis de datos

Para cada especie se calculó el valor de importancia relativa (modificado de Mueller Dambois & Ellemnber 1974), como $VIR = [(FR + CR) / 2] \times 100$, donde la frecuencia relativa (FR) se definió como el número de BVF donde aparece la especie, dividido por el número total de BVF muestreados. La cobertura relativa (CR) se consideró como la cobertura promedio de la especie en las franjas en que fue registrada (según escala Domin-Krajima), dividido por la cobertura promedio para el total de las especies en todas las unidades de muestreo.

Se realizó un análisis de varianza multifactorial comparando la riqueza de especies en función del uso de herbicida (sí-no), el pastoreo (sí-no) y el uso del campo contiguo, que incluyó los niveles soja, trigo y pastura. Previamente se validaron los supuestos de homogeneidad de varianzas y normalidad de los residuos. Se utilizó un Análisis de Correspondencia Múltiple (ACM) y un posterior análisis de clúster (AC) para clasificar los BVF de acuerdo a su similitud florística, al uso y al contexto. Para la definición de los grupos se utilizó el método de agrupamiento K-medias con las coordenadas de los ejes factoriales obtenidos del ACM, y la distancia euclídea. El número óptimo de grupos

seleccionados se determinó usando la inercia del conjunto de datos (Lê et al. 2008). Se incorporaron al análisis las especies que aparecieron en más del 25% de los BVF, resultando seleccionadas 39 especies. Los análisis se llevaron a cabo mediante el paquete FactoMineR (Lê et al. 2008) del software libre R (R 2014).

1.4 RESULTADOS

1.4.1 Descripción general de la estructura florística de los BVF

El relevamiento resultó en la detección de 157 especies (55% dicotiledóneas y 45% monocotiledóneas) correspondientes a 97 géneros y a 33 familias botánicas. Veintitrés taxones fueron identificados hasta género por falta de estructuras reproductivas, por este motivo no pudieron clasificarse según su origen ni en función de su ciclo de vida. La familia más representada fue Poácea (40% de las especies), con 29 géneros y 63 especies, seguida por la familia Asteráceae (18,5%), con 22 géneros y 29 especies. Del total de especies identificadas hasta el nivel de especie (134), el 72,4% fueron nativas y el 80% perennes. En cuanto a la forma de crecimiento, las dicotiledóneas herbáceas representaron el mayor porcentaje (47,7%) seguidas por las gramíneas (40,6%) (Tabla 1.1, Anexo 1 Tabla 1, Figura 1.1). Entre estas últimas, el 75% corresponde a especies con metabolismo C3 y el 25% a especies con metabolismo C4 (Tabla 1 Anexo 1). En cada BVF se hallaron en promedio 33 (± 1.8) especies diferentes. El porcentaje de especies nativas halladas corresponde al 27,7 % de especies vasculares nativas descritas para el Sistema de Tandilia (Frangi 1975).

Tabla 1.1. Número de especies vegetales detectadas en BVF de la Pampa Interserrana de Tandilia y su aporte porcentual al total según su origen (nativas y exóticas, endémicas), ciclo de vida (perennes (P), anuales (A), bienales (B) A-B (anuales – bienales). Los endemismos incluyen especies exclusivas de la Argentina o compartidas con Uruguay y Chile únicamente.

	N° de especies (% del total)	N° de taxones identificados hasta especie	ORIGEN			CICLO DE VIDA	
			Exóticas	Nativas	Endémicas	Perenne	A; A-B; B
TOTAL	157	134	37 (27,6%)	97 (72,4%)	33(34%)	109(80,14)	27(19,86%)
Dicotiledóneas	86 (54,7%)	73	28 (38,36%)	45(61,64%)	13(28,8%)	53(72,6%)	20(27,4%)
Monocotiledóneas	71 (45,3%)	61	9 (14,75%)	52(85,25%)	20(38,46%)	48(76,2%)	7(27,4%)
Asteráceae	29 (18,5%)	26	7 (27%)	19(73%)	4 (21%)	21(84%)	4(16%)
Poaceae	63 (40%)	56	9 (16%)	47 (83%)	19 (40%)	51(87,9%)	7(12,1%)

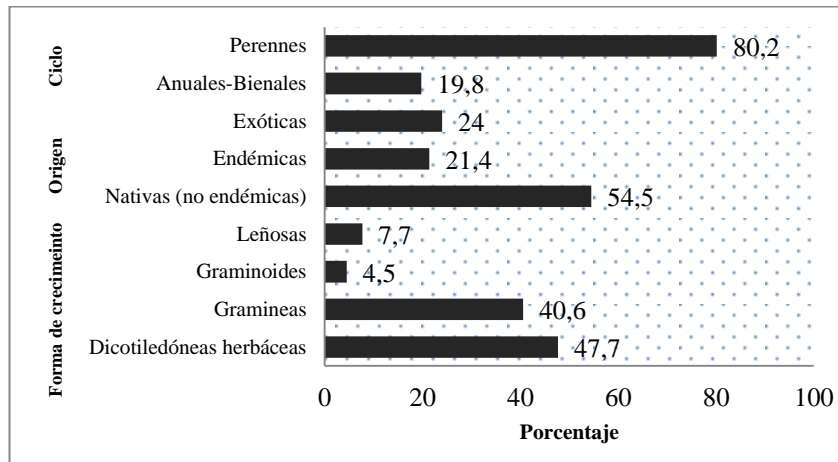


Figura 1.1. Contribuciones porcentuales según el ciclo de vida, el origen y la forma de crecimiento para el total de las especies vegetales identificadas en 26 bordes de vías férreas de la Pampa Interserrana de Tandilia.

1.4.2 Bordes de vías férreas y variables de uso y contexto

La riqueza media de especies fue significativamente superior en BVF sin herbicida ($37,6 \pm 9,2$) que en sitios tratados con herbicida ($26,8 \pm 6$) ($F=16,9$ $P=0,0012$) (Figura 1.2). No se detectaron diferencias significativas en la riqueza entre BVF pastoreados y no pastoreados ($F=1,1$ $P=0,333$), ni según el uso del campo vecino ($F=2,37$ $P=0,097$). Tampoco se detectaron interacciones significativas entre estos factores ($P>0,05$).

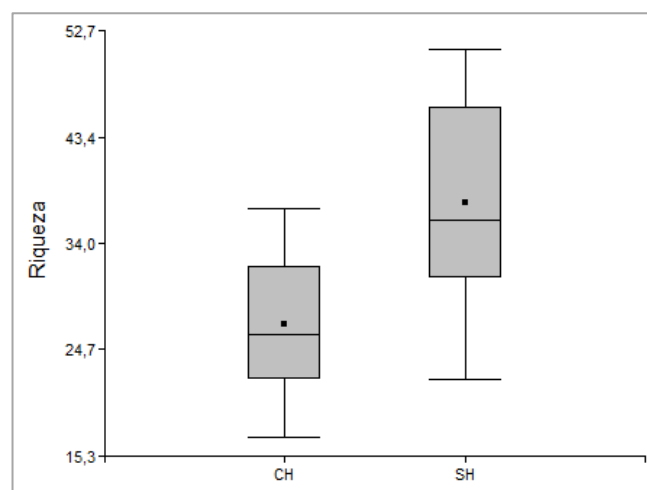


Figura 1.2. Riqueza florística para BVF en la Pampa Interserrana de Tandilia para BVF que reciben herbicida (CH) tres veces al año en los meses de septiembre, febrero y marzo y en BVF que no reciben herbicida (SH). Las barras representan el DS.

El 69,4% de las especies identificadas tienen importancia agronómica actual o potencial como forrajeras (40,3%), medicinales (23,9%), comestibles (17,9%) u ornamentales (13,4%), algunas de ellas con más de un uso descripto (Tabla 1 Anexo 1).

1.4.3 Caracterización de las especies según su origen

Del total de las especies nativas identificadas (N=97), el 93,8% correspondió a especies perennes: el 33% a dicotiledóneas herbáceas, el 49,5% a gramíneas, el 13,2% a leñosas y el 4,3% a gramínoides (Figura 1.3). Las familias más representadas dentro de las especies nativas fueron Poáceae, con 45 especies, y Asteráceae, con 18 especies. La relación promedio entre nativas y exóticas fue de 21,6 ($\pm 1,4$) a 6,5 ($\pm 0,6$) especies por sitio.

En cuanto a las especies exóticas (N=37), el 54% correspondió a especies anuales-bienales. En cuanto a la forma de crecimiento, las dicotiledóneas herbáceas fueron el grupo más representado (75,7%) (Figura 1.3). Las familias más representadas del grupo de las exóticas fueron Poáceas y Asteráceas, con nueve y siete especies, respectivamente.

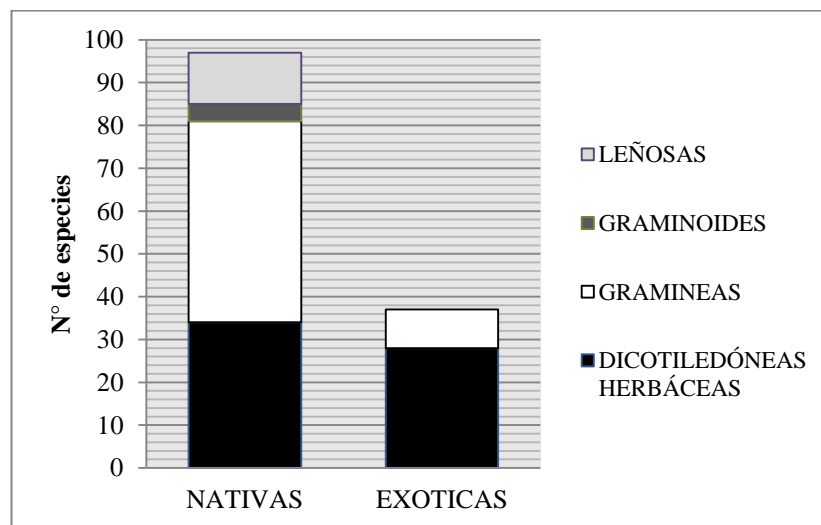


Figura 1.3. Número de especies nativas y exóticas discriminadas según forma de crecimiento halladas en los BVF de la Pampa Interserrana de Tandilia.

El 34% (N=33) de las especies nativas son endémicas de Argentina o endemismos compartidos con Uruguay y con Chile (Tabla 1.2). Algunas de ellas resultaron abundantes en BVF. Este es el caso de *Piptochaetium hackelii* (Arechav.) Parodi, descrita como poco frecuente en estepas gramíneas de Uruguay y Argentina (La Pampa y Buenos Aires)

(Cialdella & Arriaga 1998) y frecuente en las sierras bonaerenses (Torres 1979). Otras como *Nassella curamalalensis* (Speg.) Barkworth, endémica del oeste y sur de Buenos Aires (Cabrera & Torres, 1970) fue registrada solo en un BVF, es una especie rara en la provincia de Buenos Aires (Delucchi & Correa 1992, Delucchi 2006) (Tabla 1.2).

Cuatro endemismos registrados en los BVF son de distribución restringida al sudoeste bonaerense y categorizadas en peligro crítico de extinción: *Piptochaetium brachyspermum* (Speg.) Parodi, *Piptochaetium cabreræ* Parodi, *Hieracium burkartii* Sleumer y *Baccharis dracunculifolia* DC. ssp. *tandilensis* (Speg.) Giuliano (Delucchi 2006). Las tres primeras con máxima categoría de endemismo, distribución restringida, poblaciones escasas o sobre las que actúan uno o más factores de amenaza (PlanEAR 2018). *Piptochaetium brachyspermum* citada como una especie de área geográfica reducida (Petetin 1978) y rara en la Provincia de Buenos Aires (Delucchi & Correa 1992) se ha encontrado en el área de Carmen de Patagones y Sierras de Curamalal (Torres 1970). *Piptochaetium cabreræ*, restringida en la estepa clímax del Sureste de Buenos Aires (Torres 1970), solamente coleccionada en Villa Iris, Partido de Puán (Cialdella & Arriaga 1998). *Hieracium burkartii*, endémica de las sierras del sur de Buenos Aires (Cabrera 1963), y rara en la Provincia de Buenos Aires (Delucchi & Correa 1992), crece en pastizales serranos y roquedales de baja y media altitud de las Sierras de Ventania (Long et al. 2004).

Tabla 1.2. Endemismos hallados en los BVF de la Pampa Interserrana de Tandilia correspondientes a Argentina, incluidos también los endemismos compartidos con Uruguay y con Chile. En negrita los taxones clasificados “en peligro crítico de extinción” (Delucchi 2006). FC: forma de crecimiento a: arbusto, sa: subarborescente, h: herbácea, G: gramínea G (C4 c): gramínea metabolismo C4 cespitosa, G (C3 ha) metabolismo C3 de hoja ancha, G (C4 T): metabolismo C4 tussock, n: N° sitios donde se registró presencia de la especie. Se indica para cada taxón la distribución en Argentina.

	Nombre válido, sinonimia y distribución conocida para el taxón	Familia	Usos	FC	n
1	<i>Amelichloa caudata</i> (Trin.) Arriaga & Barkworth = <i>Stipa caudate</i> Buenos Aires, Chubut, Entre Ríos, Jujuy, La Pampa, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Santa Fe	Poaceae	or	g (C3ha)	3
2	<i>Aristida pallens</i> Cav. var. <i>Pallens</i> Buenos Aires, Chubut, Córdoba, Corrientes, Entre Ríos, la Pampa, Mendoza, Misiones, Río Negro, Santa Fe, San Luis	Poaceae	-	g(C4C)	1
3	<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC. ssp. <i>tandilensis</i> Speg. Buenos Aires	Asteraceae	Me-Or-Ind	a-sa	2
4	<i>Boopis anthemoides</i> Juss. var. <i>anthemoides</i> Buenos Aires, Catamarca, Chaco, Chubut, Córdoba, Entre Ríos, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Salta, Santa Cruz, Santiago del Estero, Santa Fe, San Juan, San Luis, Tucumán	Calyceraceae	-	h	1

Tabla 1.2. (Continuación). Endemismos hallados en los BVF de la Pampa Interserrana de Tandilia correspondientes a Argentina, incluidos también los endemismos compartidos con Uruguay y con Chile. En negrita los taxones clasificados “en peligro crítico de extinción” (Delucci 2006). FC: forma de crecimiento a: arbusto, sa: subarborescente, h: herbácea, G: gramínea G (C4 c): gramínea metabolismo C4 cespitosa, G (C3 ha) metabolismo C3 de hoja ancha, G (C4 T): metabolismo C4 tussock, n: N° sitios donde se registró presencia de la especie. Se indica para cada taxón la distribución en Argentina.

	Nombre válido, sinonimia y distribución conocida para el taxón	Familia	Usos	FC	n
5	<i>Danthonia montevidensis</i> Hack. & Arechav. Buenos Aires, Córdoba, Río Negro, San Luis	Poaceae	fo	g (C3ha)	7
6	<i>Discaria americana</i> Gillies & Hook. Buenos Aires, Chubut, Córdoba, Corrientes, Entre Ríos, La Pampa, Mendoza, Río Negro, Santa Fe, San Luis	Rhamnaceae	Me	a-sa	4
7	<i>Eryngium eburneum</i> Decne. Buenos Aires, Chaco, Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Misiones, Santiago del Estero, Santa Fe	Umbelliferae	Co	h	1
8	<i>Eryngium serra</i> Cham. & Schldl. Buenos Aires, Entre Ríos, Santa Fé.	Umbelliferae	co	h	1
9	<i>Gaillardia megapotamica</i> (Spreng.) Baker var. <i>megapotamica</i> Buenos Aires, Catamarca, Córdoba, Corrientes, Entre Ríos, La Pampa, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Santa Fe, San Luis.	Asteraceae	-	a-sa	1
10	<i>Galium richardianum</i> (Gillies ex Hook. & Arn.) Endl. ex Walp. ssp. <i>richardianum</i> = <i>Relbunium richardianum</i> Buenos Aires, Catamarca, Chaco, Chubut, Córdoba, Corrientes, Entre Ríos, Jujuy, Mendoza, Misiones, Neuquén	Rubiaceae	-	h	1
11	<i>Hieracium burkartii</i> Sleumer. Buenos Aires	Asteraceae	-	h	1
12	<i>Jarava juncooides</i> (Speg.) Peñailillo = <i>Stipa juncooides</i> Buenos Aires, Córdoba, La Pampa, Río Negro, San Luis	Poaceae	fo	g (C3ha)	2
13	<i>Lathyrus tomentosus</i> Lam. Buenos Aires, Chubut, Santa Fe	Fabaceae	-	h	1
14	<i>Nassella filiculmis</i> (Delile) Barkworth = <i>Stipa filiculmis</i> Buenos Aires, Chubut, Córdoba, Corrientes, Entre Ríos, La Pampa, Misiones, Neuquén, Río Negro, Santa Fe, San Luis	Poaceae	fo	g (C3ha)	15
15	<i>Nassella curamalalensis</i> (Speg.) Barkworth = <i>Stipa curamalalensis</i> Buenos Aires, La Pampa	Poaceae	-	g (C3ha)	1
16	<i>Nassella hyalina</i> (Nees) Barkworth = <i>Stipa hyaline</i> Buenos Aires, Catamarca, Córdoba, Entre Ríos, Jujuy, La Pampa, Mendoza, Santa Fe, San Luis, Tucumán	Poaceae	fo	g (C3ha)	9
17	<i>Nassella megapotamia</i> (Spreng. ex Trin.) Barkworth = <i>Stipa megapotamia</i> Buenos Aires, Córdoba, Entre Ríos, San Luis, Tucumán	Poaceae	fo	g (C3ha)	7
18	<i>Nassella poeppigiana</i> (Trin. & Rupr.) Barkworth = <i>Stipa poeppigiana</i> Buenos Aires, Chubut, Córdoba, La Pampa, Neuquén, Río Negro, San Luis	Poaceae	fo	g (C3ha)	14

Tabla 1.2. (Continuación). Endemismos hallados en los BVF de la Pampa Interserrana de Tandilia correspondientes a Argentina, incluidos también los endemismos compartidos con Uruguay y con Chile. En negrita los taxones clasificados “en peligro crítico de extinción” (Delucci 2006). FC: forma de crecimiento a: arbusto, sa: subarborescente, h: herbácea, G: gramínea G (C4 c): gramínea metabolismo C4 cespitosa, G (C3 ha) metabolismo C3 de hoja ancha, G (C4 T): metabolismo C4 tussock, n: N° sitios donde se registró presencia de la especie. Se indica para cada taxón la distribución en Argentina.

	Nombre válido, sinonimia y distribución conocida para el taxón	Familia	Usos	FC	n
19	<i>Nassella trichotoma</i> (Nees) Hack. ex Arechav. = <i>Stipa thricotoma</i> Buenos Aires, Catamarca, Chubut, Cordoba, Entre Ríos, la Pampa, Mendoza, Santa Fe, San Luis	Poaceae	fo	g (C3ha)	12
20	<i>Melica brasiliana</i> Ard. Buenos Aires, Cordoba, Corrientes, Entre Ríos, La Pampa, Misiones, Santa Fe, San Luis	Poaceae	Fo	g (C3ha)	23
21	<i>Oxalis refracta</i> A. St.-Hil. Buenos Aires, Corrientes, Entre Ríos, La Pampa, Misiones, Santa Fe	Oxalidaceae	Co-Or-Me	h	5
22	<i>Paspalum quadrifarium</i> Lam. Buenos Aires, Chaco, Cordoba, Corrientes, Entre Ríos, Formosa, La Pampa, Misiones, Santa Fe, San Luis	Poaceae	fo	g(C4C)	26
23	<i>Poa ligularis</i> Ness ex Steud var. <i>resinulosa</i> = <i>Poa resinulosa</i> Buenos Aires, Chubut, Cordoba, Mendoza, Neuquén, Rio Negro, San Luis	Poaceae	-	g (C3ha)	4
24	<i>Piptochaetium brachyspermum</i> (Speg.) Parodi Buenos Aires	Poaceae	fo	g (C3ha)	2
25	<i>Piptochaetium bicolor</i> (Vahl) E. Desv. Buenos Aires, Entre Ríos, Santa Fe	Poaceae	fo	g (C3ha)	11
26	<i>Piptochaetium cabreriae</i> Parodi Buenos Aires	Poaceae	fo	g (C3ha)	3
27	<i>Piptochaetium ruprechtianum</i> E. Desv. Buenos Aires, Misiones, San Luis	Poaceae	fo	g (C3ha)	17
28	<i>Piptochaetium hakelii</i> (Arechav.) Parodi Buenos Aires, La Pampa	Poaceae	fo	g (C3ha)	23
29	<i>Piptochaetium lasianthum</i> Griseb. Buenos Aires, Cordoba, Corrientes, Entre Ríos, Misiones, Santa Fe	Poaceae	fo	g (C3ha)	2
30	<i>Senecio selloi</i> (Spreng.) DC. Buenos Aires, Entre Ríos	Asteraceae	-	a-sa	6
31	<i>Sisyrinchium platense</i> I.M. Johnst. Buenos Aires, Chaco, Cordoba, Corrientes, Entre Ríos, Formosa, La Pampa, Santa Fe, San Luis	iridaceae	-	gr	1
32	<i>Solanum commersoni</i> Dunal Buenos Aires, Chaco, Corrientes, Entre Ríos, Misiones	Solanaceae	Co	h	5
33	<i>Verbena intermedia</i> Gilies & Hook. ex Hook. Buenos Aires, Chaco, Cordoba, Corrientes, Entre Ríos, Formosa, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Misiones, Salta, Santiago del Estero, Santa Fe, San Juan, San Luis.	Verbenaceae	Me	h	19

1.4.4 Frecuencia y cobertura de las especies

Los mayores valores de importancia relativa (VIR) correspondieron a *Paspalum quadrifarium* (79,6%) *Festuca arundinaceus* (63,7%), *P. hackelii* (62,7%), *Piptochaetium medium* (59,2%), *Melica brasiliana* (56,0%), *Nassella neesiana* (Trin. & Rupr.) Barkworth (51,2%) y *Dactylis glomerata* L. (50,5%) (Figura 1.4).

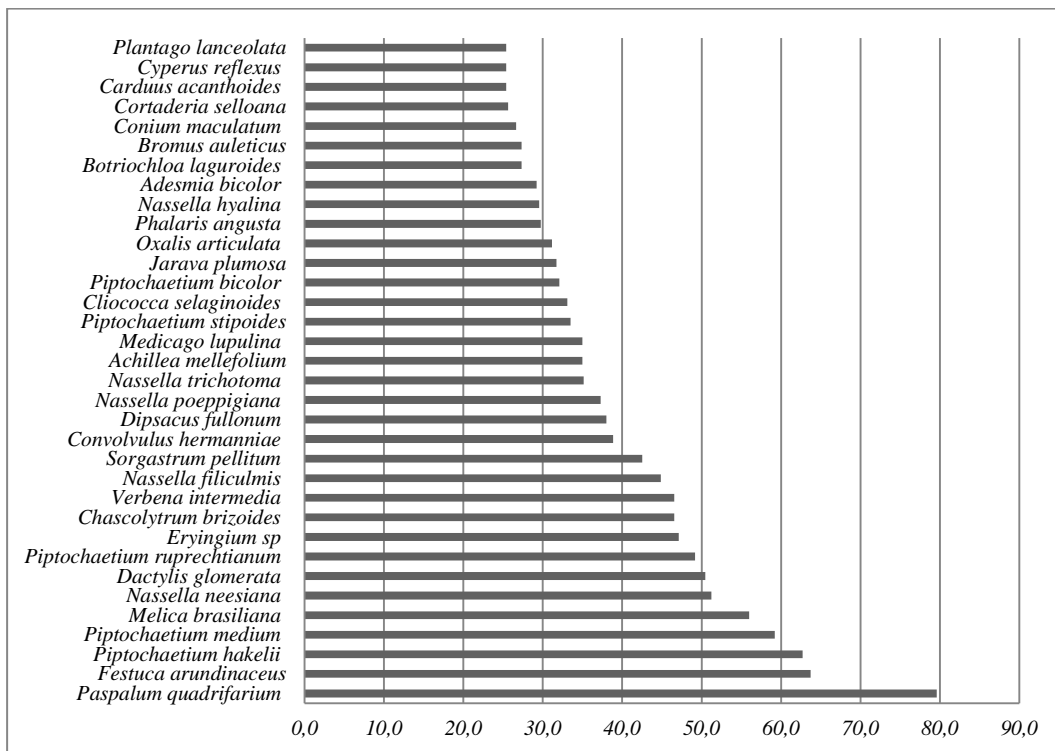


Figura 1.4. Especies que presentaron valores de importancia relativa (VIR) iguales o mayores al 25 % en BVF de la Pampa Interserrana de Tandilia.

Paspalum quadrifarium se registró en los 26 BVF mientras que *M. brasiliana*, *P. hackelii* y *P. medium* fueron identificadas en 23 BVF. La especie exótica más frecuente fue *F. arundinacea* que se encontró en 22 BVF. El 98% de las especies registradas presentó una abundancia promedio por sitio menor al 1%. Para el 2% restante la abundancia fue mayor al 5%. Mientras que *P. quadrifarium*, *F. arundinacea*, *P. hackelii*, *Piptochaetium ruprechtianum*, *Nassella filiculmis* y *Cortaderia selloana* presentaron abundancias mayores al 50% en por lo menos un BVF. *Paspalum quadrifarium* estuvo presente en los 26 BVF relevados, con una cobertura media de 37,5% ($\pm 29,2$) por sitio, una cobertura mayor al 50% en seis BVF, en dos de ellos con el 100% de cobertura. Cinco de los BVF estaban cubiertos entre el 33-50 % por *P. quadrifarium* y en otros seis BVF la especie ocupaba entre el 25 y el

33% del sitio. Solo en tres BVF la cobertura de *P. quadrifarium* fue menor al 1 % (Figura 1.5).

Veintiún sitios incluyeron *F. arundinacea*, la que superó el 25% de cobertura en ocho de ellos. Catorce BVF tuvieron una representación superior al 10% de plantas típicas del flechillar como *Piptochaetium* spp., *Nasella* spp., y *Sorgastrum pellitum* (Figura 1.5). Cuatro BVF con una cobertura de *Piptochaetium* spp. entre el 50 y el 75 %, otros cuatro entre el 33 % y el 50 % de cobertura.

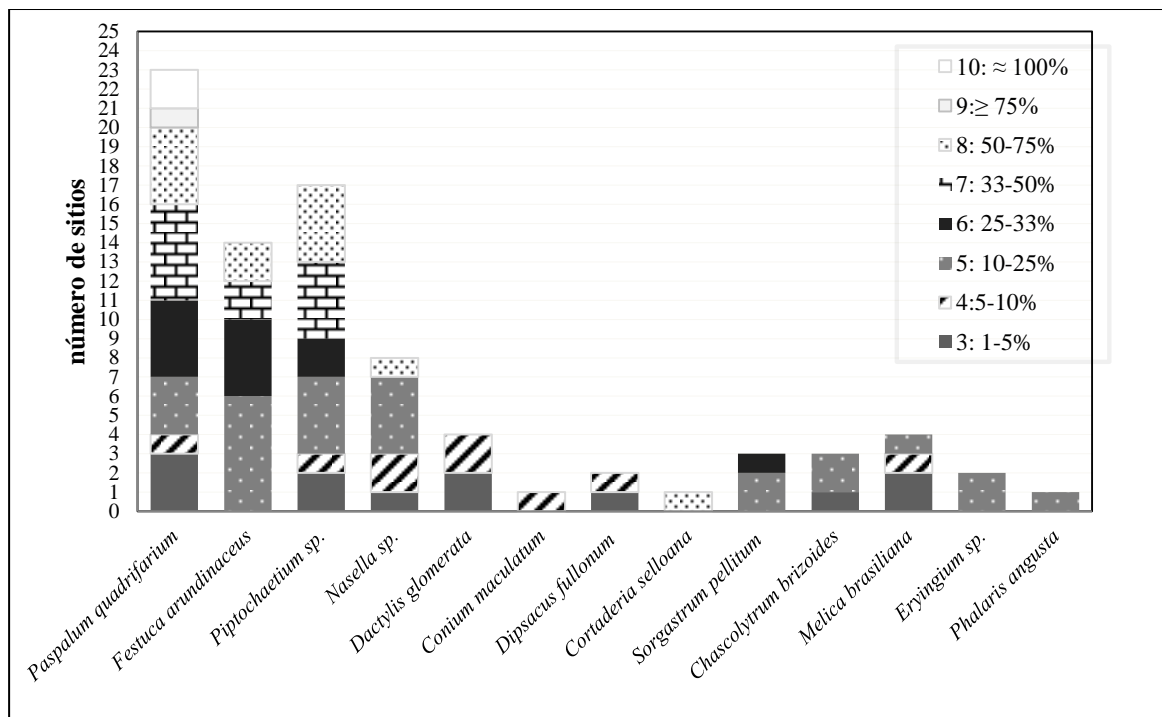


Figura 1.5. Número de sitios y porcentajes de cobertura de las especies vegetales dominantes en 26 BVF de la Pampa Interserrana de Tandilia estudiados en esta tesis. Se muestra la cobertura vegetal mayor al 1% según la escala Domin-Krajima (3 = 1-5%, 4 = 5-10%, 5 = 10-25%, 6 = 25-33%, 7 = 33-50%, 8= 50-75%, 9 > 75%, 10 aprox. 100%).

En los BVF se observó que la dominancia de la vegetación estaba repartida de manera más o menos homogénea entre los distintos estratos, 0-15 cm de altura (20,5 % ± 24,9), 15-45 cm (23,7 % ± 18,5), 45-80 cm de altura (34,42 % ± 20,6) y la altura vegetal mayor a 80 cm de altura (21,9 % ± 26,9). El suelo desnudo cubrió un promedio del 8,8 % (± 16,4), con un 70% (± 19,3) cubierto de broza cuya altura promedio fue de 29,6 cm (± 16,3).

1.4.5 Composición florística y variables de contexto.

De la aplicación de los métodos ACM y AC se obtuvo una partición óptima de los 26 BVF en cinco grupos (Figura 1.6). El ACM se realizó utilizando 17 ejes factoriales, obteniéndose una reconstrucción del 85,6 % de la inercia total del conjunto de datos. Las variables que aportaron significativamente a la división de los grupos fueron pastoreo, herbicida, y las abundancias diferenciales de 19 especies vegetales, de las cuales 15 especies son nativas (11 endémicas), 14 están dentro de los mayores VIR, y cuatro son exóticas: *F. arundinaceus*, *Dactylis glomerata*, *Poa trivialis* y *Plantago lanceolata* (Tabla 1.3).

Tabla 1.3. Variables que aportaron significativamente para la segregación de muestras de comunidades vegetales asociadas a 26 sectores de borde de vía férrea (BVF) de la Pampa Interserrana de Tandilia (ACM) ($P < 0,05$), **Grupo:** categoría para la cual la variable resultó decisiva. **CV:** Cobertura vegetal según la escala Domin-Krajima con la que la variable caracteriza el grupo, 0=ausente, 1 = rara, 2 = < 1%, 3 = 1-5%, 4 = 5-10%, 5 = 10-25%, 6 = 25-33%, 7 = 33-50%, 8= 50-75%, 9 > 75% y 10 aprox. 100%.

Variables	Grupo	CV
Herbicida (CH)	2	
Pastoreo (Si)	1	
Pastoreo (No)	2	
<i>Adesmia bicolor</i>	2	0
<i>Botriochloa laguroides</i>	2	0
<i>Chascolytrum brizoides</i>	5	4
<i>Dactylis glomerata</i>	5	3
<i>Melica brasiliana</i>	1	2
	2	0
	3	3
	5	4
<i>Nasella filiculmis</i>	1	2
	2	0
<i>Nasella hialina</i>	2	0
	4	3
<i>Nasella megapotamia</i>	2	2
<i>Nasella nessiana</i>	1	2
<i>Paspalum quadrifarium</i>	4	8
<i>Piptochaetium bicolor</i>	1	2
<i>Piptochaetium hakelii</i>	5	4
<i>Piptochaetium ruprechtianum</i>	1	2
	2	0
	3	3
	4	4
<i>Plantago lanceolata</i>	2	0
<i>Plantago myosorus</i>	3	2

Tabla 1.3. (Continuación) Variables que aportaron significativamente para la segregación de muestras de comunidades vegetales asociadas a 26 sectores de borde de vía férrea (BVF) de la Pampa Interserrana de Tandilia (ACM) ($P < 0,05$), **Grupo:** categoría para la cual la variable resultó decisiva. **CV:** Cobertura vegetal según la escala Domin-Krajima con la que la variable caracteriza el grupo, 0=ausente, 1 = rara, 2 = < 1%, 3 = 1-5%, 4 = 5-10%, 5 = 10-25%, 6 = 25-33%, 7 = 33-50%, 8= 50-75%, 9 > 75% y 10 aprox. 100%.

Variables	Grupo	CV
<i>Poa trivialis</i>	1	2
<i>Verbena intermedia</i>	2	0
<i>Festuca arundinaceus</i>	2	0
<i>Paspalum quadrifarium</i>	8	4

En todos los grupos la variable campo vecino no fue un factor que aporte información para discriminar grupos

Las variables pastoreo y herbicida resultaron significativas para la construcción de los grupos 1 y 2, los que se caracterizaron, además por la baja o nula presencia de 12 especies vegetales. Los grupos 3, 4 y 5 se asociaron con la presencia de siete especies, mientras que los disturbios antrópicos no aportaron a la construcción de los mismos.

El grupo 1 estuvo constituido por siete BVF, caracterizados por pastoreo positivo, el grupo contiene al 85% de los BVF pastoreados y bajos niveles de cobertura (< 1%) de *Nasella filiculmis*, *Poa trivialis*, *Piptochaetium bicolor*, *Nasella nessiana*, *P. ruprechtianum* y *M. brasiliensis*.

El grupo 2 involucró 11 BVF, caracterizados por la ausencia de las especies *M. brasiliana*, *P. ruprechtianum*, *N. filiculmis*, *Nasella hialina*, *Adesmia bicolor*, *Botriochloa laguroides*, *Nasella megapotamia*, *Verbena intermedia*, *Plantago lanceolata* y *F. arundinaceus*. También se caracterizó por contener al 72,7% de los BVF que recibieron aplicación de herbicida, el 28,3% restante corresponde a 3 BVF: 3, 6 y 7, que quedaron agrupados en la primera categoría, mientras que tres sitios no recibieron aplicación y están en esta categoría, ellos son los BVF 18, 19 y 26. Este grupo también contiene el 60% de BVF sin pastoreo. (Figura 1.6, Tabla 1.3). Analizando internamente este grupo, se observa que los sitios 18, 19 y 26, sin aplicación de herbicida, presentan alta proporción de *P. quadrifarium* con coberturas mayores o iguales a 7 (del 33% al 100%) , mientras que entre los que reciben aplicación de herbicida, el sitio 10, 11, 12 y 13 presentan 100 % de cobertura *P. quadrifarium*, y los BVF 1, 2, 4 y 5 presentan baja proporción de *P. quadrifarium*, entre el 1% y el 25 % como cobertura máxima.

Los grupos 3, 4 y 5 incluyeron cuatro, dos y dos BVF, respectivamente. Se caracterizaron por coberturas más elevadas (entre el 1 y el 75%) de *M. brasiliana* y *P. ruprechtianum* y *Plantago myosorus*, en el grupo 3, *N. Hyalina*, *P. ruprechtianum* y *P. quadrifarium* en el grupo 4 y *M. brasiliana*, *D. glomerata*, *P. hackelii* y *Chascolitrum brizoides* para el grupo 5 (Figura 1.6, Tabla 1.3). Todos estos sitios no presentan aplicación de herbicida.

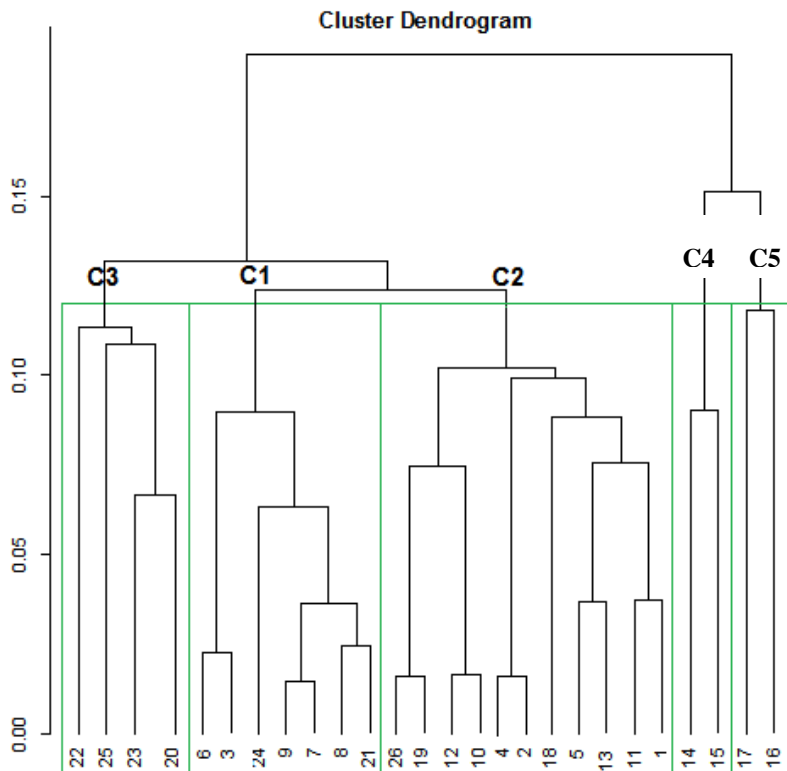


Figura 1.6. Dendrograma resultante del análisis de correspondencia múltiple (ACM) de acuerdo a la similitud florística, al uso y contexto de los 26 sectores de borde de vía férrea (BVF) de la Pampa Interserrana de Tandilia. C1, C2, C3, C4 y C5 corresponden a los BVF agrupados en 5 los grupos resultado del ACM.

Por otro lado, *M. brasiliana* y *P. ruprechtianum* presentan un gradiente entre grupos: ausentes o en muy baja abundancia en el grupo 2 (con herbicidas), con baja cobertura en el grupo 1 (pastoreado, con algunos sitios con herbicida), con cobertura intermedia en el grupo 3 (sin herbicida con algunos sitios pastoreados), y con cobertura alta en los grupos 4 y 5 (sin pastoreo ni aplicación de herbicida). De la misma forma, *N. hialina* estuvo ausente o muy baja en el grupo 2 y mostró una cobertura elevada en el grupo 4. Cabe destacar que *B.*

laguroides estuvo presente exclusivamente en BVF que no registraron aplicación de herbicidas y su 100% de ausencia caracterizó al grupo dos.

Debido a que las cuatro especies consideradas en estado crítico de conservación (Delucchi 2006) registraron bajos VIR, no fueron utilizadas para la segregación de los grupos. Sin embargo, todas ellas fueron encontradas en BVF que no habían sido tratados con herbicida y solo una de ellas en un BVF con registro de pastoreo. Así, *P.brachispermum* (VIR:13,8) estuvo presente en los sitios 21 y 22, *P. cabreræ* (VIR: 17,4) fue registrada en tres BVF, 14, 18 y 19, *H.burkartii* (VIR: 11,9) solo en el BVF 19, y *Baccharis dracunculifolia* spp. *tandilensis* (VIR:13,8) estuvo presente en los BVF 17 y 22. De la misma forma, otras especies con bajas coberturas solo estuvieron presentes en BVF sin aplicación de herbicida, ellas son *Asclepia melladora*, *Agrostis* sp., *Aristida circinalis*, *Geranium dissectum*, *Hyptis mutabilis*, *Lathyrus tomentosus*, *Linum usitatissimum*, *Lotus tenuis*, *Lucilia acutifolia*, *Nassella curamalalensis*, *Nassella melanosperma*, *Margyricarpus pinnatus*, *Panicum bergii* Var. *Bergii*, *Panicum capillare*, *Paspalum dilatatum*, *Phalaris aquatica* var. *Aquatica*, *Polygala linoides*, *Poligonum aviculare*, *Rumex crispus*, *Schizachyrum spicatum*, *Sherardia arvensis*, *Sisyringium platense*, *Tessaria absinthioides*, *Turnera sidoides* ssp. *pinnatifida*, *Verbascum thapsus* y *Vulpia* sp.

1.5 DISCUSIÓN

Los principales hallazgos de este capítulo señalan que los BVF estudiados mantienen una alta representación florística regional a pesar de los disturbios a los que son sometidos. Esto lo refleja el porcentaje de especies nativas (72,4%) y perennes (80%) encontradas, con un alto grado de endemismos (34%) de especies del Cono Sur, además de preservar entre sus taxones cuatro especies endémicas de distribución restringida y en peligro crítico de extinción (Delucchi 2006). Estas especies, *P. brachispermum*, *P. cabreræ*, *H. burkartii* y *B. dracunculifolia* var *tandilensis*, fueron halladas en BVF que no reciben aplicación de herbicida sobre el tendido férreo, práctica habitual que realiza la empresa concesionaria desde el año 2006. Los BVF que no reciben aplicación de herbicida presentaron más riqueza específica que aquellos que sí la reciben. De las 26 especies vegetales con mayor VIR, 21 fueron especies nativas, representantes de las comunidades vegetales descritas por Frangi (1975). Las especies de mayor cobertura en los BVF fueron *P. quadrifarium*, presente en

todos los BVF con una cobertura media de 37,5%, seguida por *F. arundinacea*. La cobertura de especies de flechillar, entre las que se encuentran *P. hakelii*, *P. medium*, *M. brasiliana*, *C. brizoides*, también resultó elevada. Estos hallazgos ponen de manifiesto el posible rol de los BVF en el mantenimiento de la flora regional y su potencial para colaborar en sostener la conectividad regional.

Debido al origen de los éstos BVF, formados a partir del movimiento de suelos, a su alta exposición al efecto de borde, lo cual los vuelve, entre otras cosas, más propensos a recibir deriva de agroquímicos desde la matriz del paisaje (Laurence & Yensen 1991), y a los disturbios locales a los que son sometidos (e.g. cortes y uso de herbicidas sobre el tendido férreo, quema periódica y pastoreo), se esperaba hallar una alta proporción de dicotiledóneas herbáceas exóticas de ciclo cortos (anuales y bienales), con una importante contribución de malezas (Lattera et al. 1997, Perelman et al. 2003), ya que hay evidencias de que los distintos grupos funcionales no son afectados de la misma forma por la fragmentación y el aislamiento, siendo las plantas perennes más sensibles que las especies anuales en los mismos ambientes (Queller et al. 2017). Sin embargo, los valores encontrados para este grupo de especies (27.6%), se encuentran dentro de los rangos descriptos para la región, aún en sistemas mucho menos disturbados (Burkart et al. 2011, Herrera & Lattera 2011). De manera similar, el porcentaje de especies exóticas resultó comparable al encontrado en estudios de pastizales de la región (Soyrinki 1991; Chaneton et al. 2002; Alonso et al. 2009). Burkart et al. (2011), describieron un 30% de especies exóticas en remanentes de pastizal poco disturbados en zonas de cultivos. Herrera & Lattera (2011), registraron un 32% de especies exóticas en un conjunto de cerrilladas de la Pampa Interserrana, con mínima modificación antrópica. El porcentaje de exóticas hallado en este trabajo, resultó en sólo un 5%, un 7% y un 2,6% puntos porcentuales mayor que las encontradas en estudios de flora de los alrededores de Buenos Aires (Soyrinki 1991), en pastizales de la Pampa Deprimida (Chaneton et al. 2002) y en la flora de la sierra La Barrosa (Alonso et al. 2009a), respectivamente.

La dominancia de especies perennes halladas (80%) podría conferirle a los BVF cierta resistencia biótica a las invasiones, ya que según varios autores estas especies presentan mayores habilidades competitivas (Kolb et al. 2002; Burkart et al. 2011). Además, el 12,5% de las especies halladas en este trabajo corresponden a gramíneas megatérmicas (con

metabolismo C4), las que podrían desfavorecer el avance de las especies exóticas por su mayor desarrollo vegetativo en los veranos secos (Perelman et al. 2003; Herrera & Laterra 2009; Burkart et al. 2011).

En este sentido, los BVF estudiados presentan dos tipos de asociaciones, ambas representantes de las comunidades clímax originales de la Pampa Interserrana, con representantes nativos y perennes. Una de ellas más cercana a las comunidades de flechillar descriptas por Frangi (1975). Los pastizales de flechillas se caracterizan por la dominancia de *Piptochaetium* spp., *Nasella* spp., *Jarava* spp. y *M. brasiliana*, y sus especies acompañantes *Cliococca selaginoides*, *Oxalis articulata*, *C. brizoides*, *Convolvulus hermanniae*. Mientras tanto, otros BVF presentaron asociaciones más cercanas a los pajonales en los que paja colorada, *Eringium* spp. y sus acompañantes *Verbena intermedia* Gillies & Hook y *Phalaris angusta* Nees ex Trin son representantes de las comunidades clímax de pajonales o de pajonales-cardales mixtos (Frangi 1975). La especie con mayor VIR (*P. quadrifarium*) en este trabajo, ha sido descripta como estructuradora de las comunidades de pastizales donde es dominante (Perelman et al. 2003). Bajo esta condición estos autores encontraron mayor representatividad de especies perennes acompañantes en la comunidad y menor frecuencia de especies exóticas. Otros estudios refuerzan esta idea al identificar incrementos en el éxito de emergencia de especies exóticas tras la remoción de paja colorada (Laterra 1997; Laterra et al. 2003; Herrera & Laterra 2009). Este hecho genera una situación de interés en la que las comunidades de pajonal asociadas a los BVF podrían actuar como inhibidores del establecimiento de especies exóticas invasoras, muchas de las cuales se comportan, además como malezas de los cultivos. De esta manera, BVF con comunidades vegetales “saludables” serían más eficientes en reducir eventuales pérdidas económicas asociadas con la dispersión de malezas entre campos de cultivo. Los BVF no resultan, sin embargo, exentos de la presencia de especies vegetales invasoras. Entre las de mayor VIR, *F. arundinacea*, *D. glomerata* y *Medicago lupulina* L., fueron introducidas en América del Sur como forraje, siendo plantadas extensivamente en la región durante muchos años y apareciendo con frecuencia aún en ambientes dominados por flora nativa. En particular resulta de interés el caso de *F. arundinacea*, que fue registrada con coberturas elevadas en 22 BVF. Esta especie se vuelve muy invasiva y tóxica para el ganado cuando se desarrolla el hongo *Neotyphodium coenophialums*. Las plantas infectadas tendrían ventajas

competitivas en condiciones de stress hídrico, incluso sobre las especies nativas (Colabelli et al. 2007).

Por otra parte, y aunque la riqueza específica de las comunidades de pajonal es menor que la de los flechillares (Frangi 1975), los pajonales dominados por paja colorada parecerían ser un objetivo importante de conservación debido a su valor como refugio para la flora y fauna de la región. Muchas especies de aves y pequeños mamíferos dependen de la altura y cobertura de estos pajonales y son vulnerables a los cambios en la estructura de la comunidad manejada por disturbios humanos como cortes, quemas o remociones totales (Comparatore et al. 1996; Isacch & Martínez 2001; Zalba & Cozzani 2004; Codesido & Bilenca 2011), como se desarrolla en detalle en el capítulo siguiente de la tesis. Las comunidades vegetales naturales asociadas a los BVF podrían alojar poblaciones de vertebrados e invertebrados silvestres que presten servicios ecológicos en los campos aledaños, incluyendo el control de plagas y la polinización, entre otros. Para la flora, está descrito que estos pajonales generan condiciones ambientales benignas para *Solanum commersonii*, una papa nativa encontrada en los BVF, de interés regional por sus posibilidades de mejoramiento genético para otros géneros de papas comerciales (Vignolo et al. 2018).

Los resultados de este capítulo de la tesis demuestran, asimismo, que los BVF constituyen reservorios de plantas de valor socio-económico. Del total de especies registradas, 67 nativas y 35 exóticas tienen algún uso descrito. Dentro de las especies nativas se hallaron 36 gramíneas con aptitud forrajera. Entre ellas, como pastos de invierno a *Melica brasilina*, la tercera de más elevado VIR, está descrita como una especie de productividad y calidad media (Carrquiry et al. 2012), y el género *Piptochaetium* spp está descrito como forraje natural de cierto valor alimenticio (Cialdella & Arriaga 1998) en los BVF se hallaron cinco especies de este género entre los mayores VIR. Mientras que entre los pastos de verano *B. laguroides* es una especie valorada por los productores (Carrquiry et al. 2012). Por otro lado, además de la ya mencionada de *S. commersonii*, algunas especies de *Hordeum* spp. son consideradas especies con valor genético, y actualmente son incorporadas dentro de programas de mejoramiento (Rapoport et al. 2009). Una de las especies nativas más frecuentes, *Nasella trichotoma* (Nees) Hack., fue descrita como invasora en pastizales templados de otras regiones del mundo, con dificultades para su control (Groves 2000), por

lo que sería importante considerar los BVF como bancos de germoplasma para futuros programas de biocontrol (Clausen & Ferrer, 1999; Groves 2000; León 2003).

Del total de especies determinadas, 15 son consideradas malezas de los principales cultivos de la región (trigo, soja, maíz, girasol y papa), el 100% de ellas correspondieron a herbáceas dicotiledóneas (73,3 % anuales-bienales exóticas, 33% perennes-exóticas, 13% perennes-nativas). Las especies consideradas malezas de acuerdo a Alonso & Peretti (2006) con mayor VIR fueron: *C. hermanniae*, *Achillea millefolium* L. y *Dipsacus fullonum* L. (Figura 2). Las dos últimas fueron introducidas accidentalmente en la Argentina y ahora representan malezas para los sistemas productivos, aunque esta calificación debería ser reconsiderada en muchos casos considerando el potencial de estas plantas para otros usos. A modo de ejemplo *A. millefolium* está descrita como especie medicinal y comestible (Montes et al. 2007; Rapoport et al. 2009), y por su valor ornamental es recolectada en los BVF estudiados y comercializada como recurso productivo familiar (Ramírez, obs. pers.) *C. hermanniae* se presentó en 15 BVF y también está descrita con propiedades medicinales (Montes et al. 2007).

Los resultados demuestran el efecto negativo del uso de herbicidas y del pastoreo como factores condicionantes del valor biológico de los BVF. La segregación de las especies entre los distintos grupos podría indicar su sensibilidad diferencial a los disturbios mencionados. La aplicación de glifosato se realiza cubriendo una franja de aproximadamente 3 m totales centrada en las vías, sin embargo, considerando la posibilidad de deriva, la vegetación circundante también resulta afectada. En este sentido, los BVF del grupo 2, se caracterizaron por la menor cobertura o por la ausencia de especies nativas propias de la comunidad de flechillar (Frangi 1975). Esto puede suceder por dos razones, o por la aplicación de herbicida o porque fue identificada la comunidad de paja colorada. De esta forma, al analizar internamente el grupo se ve que los BVF 1, 2, 4 y 5, presentan menor riqueza, posiblemente por ser BVF que reciben aplicación de herbicida. Sin embargo, los BVF 18, 19 y 26, que también pertenecen a este grupo, presentaron menor riqueza específica, no tienen aplicación de herbicida, pero la dominancia de *Paspalum quadrifarium* fue alta (del 35 al 50 %). A pesar de esto, las especies en peligro de extinción *Piptochaetium cabreræ* y *Hieracium burkartii* fueron registradas en los sitios 18 y 19, en el caso de la primera, y solo en el BVF 19, la segunda. De igual forma, los BVF 10, 11, 12 y 13 presentan una cobertura de

prácticamente el 100% de *Paspalum quadrifarium* y aplicación de herbicida, sin pastorear, en este caso, es posible que, por la estructura de la paja colorada, el herbicida tenga efecto sobre las especies donde llega la deriva, pero esté protegiendo a otras que están debajo de paja colorada, como puede ser el caso de *Solanum* spp.

Estos hallazgos ponen de relevancia la alta vulnerabilidad de las especies de interés y en peligro de extinción, ya que los taxones críticos fueron localizados en BVF libres de la aplicación regular de herbicida. De la misma forma otros representantes de la comunidad del flechillar comunes en los BVF no fueron registradas o fueron registradas en bajas coberturas en aquellos BVF tratados con herbicida, entre ellas *B. laguroides*, posiblemente más sensible a la fumigación, coincidiendo con lo observado por otros autores que describen que la aplicación de glifosato para promover cultivo de ryegrass, resultan en reducciones de la riqueza específica, de la cobertura basal de leguminosas y de la cobertura de pastos perennes autóctonos de invierno que tienen importancia estratégica como forraje invernal (i.e. *Nasella* spp., *Piptochaetium* spp. *Briza* spp. *Chascolitrum* spp), así como de la cobertura de pastos estivales de alto valor forrajero como *Paspalum dilatatum*, *B. laguroides* y *Lotus* spp. Además, el glifosato promueve el deterioro del banco de semillas y el establecimiento de especies rastreras (Jacobó & Rodríguez 2012). Los BVF pastoreados, por su parte, presentaron menor cobertura vegetal que aquellos no pastoreados.

Este capítulo de la tesis destaca el rol de los BVF como reservorios de flora nativa de la región pampeana, constituyendo bancos de propágulos y de germoplasma y pudiendo jugar un papel clave en el mantenimiento de servicios ecosistémicos sobre los campos vecinos. Por otro lado, y si bien estos ambientes son angostos, su longitud y continuidad permiten cubrir una superficie importante del territorio, y en conjunto con los remanentes de mayor tamaño (como los pastizales que cubren afloramientos rocosos protegidos de la actividad agrícola convencional) colaborarían en mantener la heterogeneidad del paisaje, la biodiversidad regional y los servicios ecosistémicos asociados. En este sentido, las especies endémicas y de distribución muy restringida detectadas en esta tesis están citadas también para el Sistema Serrano de Ventania (Cialdella & Arriaga 1998). Estos registros en las Sierra de Tandil y en el sector de valles interserranos resaltan el valor que podrían tener los BVF para el flujo génico entre relictos de biodiversidad pampeana más allá de los límites de este estudio. De la misma forma, muchas de las especies nativas y endémicas halladas en los

BVF en esta tesis son representantes florísticos del Dominio Chaqueño de la de Provincia Pampeana (Cabrera 1971), o de la propia provincia fitogeográfica Chaqueña, como es el caso de *Sorghastrum pellitum*, y compartidas con la Provincia del Espinal como *B. laguroides*. Más allá aún, también representantes del Dominio Amazónico, Provincia Paranaense como *Panicum bergii* y *Eragrostis lujens* (Cabrera 1971). Por lo tanto, es posible que los BVF en la Región Pampeana constituyan, igual que en Europa del Este (Tikka et al. 2001, 2000), corredores de dispersión para algunas especies, incluso entre regiones biogeográficas vecinas.

La práctica agrícola intensiva ha resultado en los últimos años en la remoción de los alambrados y en la incorporación de los bordes de caminos y de vías como áreas de cultivo (Ramírez, obs.pers.). En este contexto, el valor relativo de los BVF mejor conservados aumenta en relación con la intensidad de la transformación del paisaje, aunque su vulnerabilidad frente a la degradación y la desaparición también es mayor. Por este motivo urge la necesidad de tomar medidas precautorias siendo deseable la no aplicación de herbicidas sistémicos sobre las vías y que los BVF sean tenidos en cuenta dentro de las planificaciones territoriales como sitios relevantes de estudio y conservación.

En este capítulo de la tesis se puso de manifiesto el valor de los remanentes de vegetación asociados a los bordes de vías, su asociación con componentes nativos y endémicos de los pastizales del Cono Sur, y su valor como reservorio de algunas especies de distribución muy restringida y en peligro de extinción, así como su posible vulnerabilidad frente a la aplicación de herbicidas. También se registró el desarrollo de una cobertura estructural que puede ser de relevancia como refugio para el mantenimiento de la diversidad de aves de pastizal, tema que se aborda en el próximo capítulo.

1.6 BIBLIOGRAFIA

- Alonso, S & A Peretti. 2006. Malezas plagas de la agricultura argentina, catálogo de semillas y plántulas. INTA. 54 pp.
- Alonso, S; M Nuciari; I Iguma, & A Van Olphen. 2009. Flora de un área de la Sierra La Barrosa (Balcarce) y fenología de especies con potencial ornamental. FCA UNCuyo 2:23-44.
- Barral, P & N Maceira. 2011. Evaluación ambiental estratégica del ordenamiento territorial. 19:443-460. En Lathera, P; Jobbagy, E & Paruelo, J (ed.). Valoración de los servicios ecosistémicos. INTA.
- Bilenca, D; M codesido; C González Fischer; L Pérez & L Carusi. 2009. Impactos de la actividad agropecuaria sobre la biodiversidad en la ecoregión pampeana. INTA. 42pp.
- Burkart, S; R León; M Conde & S Perelman. 2011. Plant species diversity in remnant grasslands on arable soils in the cropping Pampa. *Plant Ecology* 212:1009-1024.
- Burkart, A. 1975. Evolution of grasses and grasslands in South America. *Taxon*. 24 (1) 53-66.
- Cabrera, A. 1971. Fitogeografía de la Argentina. *Sociedad Argentina de Botánica* 14:1-42.
- Cabrera, A & M Torres. 1970. Stipa. Flora de la Provincia de Buenos Aires (AL Cabrera, ed.). INTA, Buenos Aires, 2, 255-90.
- Cabrera, A. 1963-70. Flora de la Provincia de Buenos Aires. Colección Científica del INTA.
- Carriquiry, E; G Mariño; S Sosa; J Aldabe; C Morales; R Jawosky & A Parera. 2012. Aves y plantas de los pastizales naturales del Cono Sur de Sudamerica. Guía de campo. Alianza del Pastizal.
- Chaneton, E. 2005. Factores que determinan la heterogeneidad de la comunidad vegetal en distintas escalas del paisaje. 1:19-42 en Oesterheld, M; Aguiar, M; Ghersa, C & Paruelo, J (comp.). La heterogeneidad de la vegetación de los agroecosistemas. FAUBA
- Chaneton, E; S Perelman; M Omacini & R León. 2002. Grazing, environmental heterogeneity, and alien plant invasions in temperate Pampa grasslands. *Biological Invasions* 4:7-24.
- Cialdella, A & M Arriaga. 1998. Revisión de las especies sudamericanas del género *Piptochaetium* (Poaceae, Pooideae, Stipeae). *Darwiniana* 36: 107-157.
- Clausen, A & M Ferrer. 1999. Conservación y evaluación de los recursos fitogenéticos en la Argentina. Pp 5-10. En J Puignau (ed.). Avances de investigación en recursos genéticos en el Cono Sur/PROCISUR. Montevideo.
- Codesido, M & D Bilenca. 2011. Los pastizales y el servicio de soporte de la Biodiversidad. 22:511-529 en Lathera, P; Jobbagy, E & Paruelo, J (ed.). Valoración de los servicios ecosistémicos. INTA.
- Colabelli, M; A Clausen, J De Battista, M Costa, M Torres, A Re & J Medvescigh. 2007. Incidencia de endófitos tipo *Neotyphodium* en forrajeras nativas y naturalizadas. *Impacto Agronómico*.
- Comparatore, V; M Martínez; A Vassallo; M Barg & J Isacch. 1996. Abundancia y relaciones con el hábitat de aves y mamíferos en pastizales de *P. quadrifarium* manejados con fuego. *INTERCIENCIA* 21(4):228-237.
- Cozzani, N & S Zalba. 2009. Estructura de la vegetación y selección de hábitats reproductivos en aves del pastizal pampeano. *Ecología Austral*, 19: 35-44.
- Delucchi, G. 2006. Las especies vegetales amenazadas de la Provincia de Buenos Aires: Una actualización. *APRONA Bol. Cient.* 39:19-31.
- Delucchi, G & R Correa. 1992. Situación ambiental de la Provincia de Buenos Aires. A. Recursos y rasgos naturales en la evaluación ambiental. Las especies vegetales amenazadas de la Provincia de Buenos Aires. *Comis. Invest. Ci. La Plata*. 39 pp.

- Forman, R; T Sperling, D Bissonette, J Clevenger, A Cutshall, C Dale, V & J Jones, J. 2003. Road ecology: science and solutions. Island Press.
- Frangi, J. 1975. Sinopsis de las comunidades vegetales de las sierras de Tandil. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica. 16 (4):293-318.
- Ghersa, C. 2005. La sucesión ecológica en los agrosistemas pampeanos: sus modelos y significado agronómico. Pp. 195-212 en Oesterheld, M; Aguiar, M; Ghersa, C & Paruelo, J (comp.). La heterogeneidad de la vegetación de los agroecosistemas. FAUBA
- Gibson, D. 2009. Grasses & grasslands ecology. Oxford University Press.
- Groves, R. 2000. Temperate grasslands of the southern hemisphere. Pp 356-360 en Jacobs & Everett (eds.). Grasses: systematics and evolution. CSIRO. Melbourne.
- Herrera, L; M Sabatino; F Jaimes & S Saura. 2017. Landscape connectivity and the role of small habitat patches as stepping stones: an assessment of the grassland biome in South America. Biodiversity and conservation. DOI 10.1007/s10531-017-1416-7.
- Herrera, L & P Littera. 2011. Relative influence of size, connectivity and disturbance history on plant species richness and assemblages in fragmented grasslands. Appl.Veg.Sci 14:181-188.
- Herrera, L & P Littera. 2009. Do seed and microsite limitations interact with species seed size in determining Flooding Pampa grasslands colonization? Plant Ecology 201:457-469.
- IPBES. 2018. Summary for policymakers of the regional assessment report on biodiversity and ecosystem services for the Americas of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. Rice J; C Seixas; M.E Zaccagnini; M BedoyaGaitán; N Valderrama; C Anderson; M Arroyo; M Bustamante; J Cavender-Bares; A Diaz-de-Leon; S Fennessy; J García Márquez; K Garcia; E Helmer; B Herrera; B Klatt; J Ometo; V Rodríguez Osuna; F Scarano; S Schill & J Farinaci (eds.). IPBES secretariat, Bonn, Germany. 41 pp.
- Isacch, J & M Martínez. 2001. Estacionalidad y relaciones con la estructura del hábitat de la comunidad de aves de pastizales de paja colorada (*Paspalum quadrifarium*) manejados con fuego en la Prov. de Buenos Aires. Ornitología Neotropical 12:345-354.
- Jacobo, E & A Rodríguez. 2012. Manejo de pastizales naturales para una ganadería sustentable en la pampa deprimida. FAUBA-FVS.
- Kolb, A; P Alpert; D Enters & C Holzappel. 2002 Patterns of invasion within a grassland community. J. Ecol 90:87-881.
- Littera, P; O Vignolio; P Linares; A Giaquinta & N Maceira. 2003 Cumulative effects of fire on the structure and function of a tussock Pampa grassland. J. Veg. Sci. 14:43-54.
- Littera, P. 1997. Post-burn recovery in the flooding Pampa: Impact of an invasive legume. Journal of Range Management, 274-277.
- Laurance, W & E Yensen. 1991. Predicting the impacts of edge effects in fragmented habitats. Biological Conservation 55:77-92.
- Lê, S; J Josse & F Husson. 2008. FactoMineR. Journal of Statistical Software 25:1-18.
- León, J. 2003. Nikolai Ivanovich Vavilov: padre de la fitogeografía aplicada. Manejo Integrado de Plagas y Agroecología. 67:1-4.
- Leveau, L & C Leveau. 2011. Uso de bordes de cultivo por aves durante invierno y primavera en la pampa austral. Hornero 26(2):149-157.
- Long, M; G Peter & C Villamil. 2004. La familia Asteraceae en el Sistema de Ventania (Buenos Aires, Argentina). Bol. Soc. Argent. Bot. 39 (3-4): 159-169.

- Montes, L; S Alonso; M Nuciari; A Clausen; I Guma et al. 2007. Flora espontánea del Sudeste Bonaerense. UNMDP.
- Morelli, F; M Beim; L Jerzak; D Jones & P Tryjanowski. 2014. Can roads, railways and related structures have positive effects on birds? *Transport and Environment* 30:21-31.
- Morello, J; S Matteucci; A Rodríguez; M Silva & M OGEM. 2018. Ecorregiones y complejos sistémicos Argentinos. 2da. Ed. Ampliada.
- Moron, D; P Skorka; M Lenda; E Rozej-Pabijan & M Wantuch. 2014. Railway Embankments as New Habitat for Pollinators in an Agricultural Landscape. *Plos One* 9(7):1-10.
- Mueller-Dombois, D & H Ellemberg. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. Wiley and son. NY, 24 pp.
- Paruelo, J & M Oesterheld. 2004. Patrones espaciales y temporales de la expansión de Soja en Argentina. Informe final LART / FAUBA.
- Pengue, W. 2015, Dinámicas y Perspectivas de la Agricultura actual en Latinoamérica: Bolivia, Argentina, Paraguay y Uruguay. Fundación Heinrich Böll. 213 pp.
- Perelman, S; S Burkart & R León. 2003. The role of native tussock grass (*Paspalum quadrifarium*) in structuring plant communities in the flooding pampa grasslands, Argentina. *Biodiversity and Conservation* 12:225-238.
- Petetin, C. 1978. *Piptochaetium*. MN Correa, Colección Científica Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, 8, 333-340.
- PlanEAR: Plantas endémicas de la Argentina. 2018. <http://www.lista-planear.org> . Consultado 2 de agosto de 2018.
- Poggio, S; E Chaneton & M Ghersa. 2010. Landscape complexity differentially affects alpha, beta, and gamma diversities of plants occurring in fencerows and crop fields. *Biol. Conserv.* 143:2477-2486.
- Rapoport, E; A Marzoca & B Drausal. 2009. Malezas comestibles del Cono sur. Buenos Aires: INTA.
- Rodríguez, A; E Jacobo, J Vilarino, & K Kessel. 2008. Changes on floristic composition of flooding pampa rangeland by the use of glyphosate. IGC-IRC Congress, at Hohhot, China.
- Sabatino M, N Maceira & M Aizen. 2010. Direct effects of habitat area on interaction diversity in pollination webs. *Ecol Appl* 20:1491–1497.
- Soriano, A; R León; O Sala; R Lavado; V Deregibus; M Cauhépé; O Scaglia; C Velázquez & J Lemcoff. 1991. Río de la Plata grasslands. Pp. 367–407 in Coupland, R. T. (ed.), *Natural Grasslands*. Elsevier, New York.
- Soyrinki, N. 1991. On the alien flora of the province of Buenos Aires, Argentina. *Annales Botanici Fennici* 28:59-79.
- Tikka, P; H Hogmander & P Koski. 2001. Road and railway verges serve as dispersal corridors for grassland plants. *Landscape Ecology* 16(7):659-666.
- Tikka, P; P Koski; R Kivelä; & M Kuitunen. 2000. Can grassland plant communities be preserved on road and railway verges? *Applied Vegetation Science*, 3, 25-32.
- Torres, M. 1970. *Piptochaetium*, en A. L. Cabrera (ed.), *Flora de la Provincia de Buenos Aires*. Colecc. Ci. Inst. Nac. Tecnol. Agropecu. 4 (2): 234-255.
- Tscharntke, T; J. Tylianakis; T Rand; R Didham; L Fahrig Et al. 2012. Landscape moderation of biodiversity patterns and processes-eight hypotheses. *Biol. Rev.* 87(3):661-668.

Viglizzo, E; F Frank; L Carreño; E Jobbagy, H Pereyra, D Pincen & MF Ricard. 2011. Ecological and environmental footprint of 50 years of agricultural expansion in Argentina. *Global Change Biology*. 17:959-973.

Vignolio, R; V Ispizua; E Garvano & N Murillo. 2018. Crecimiento de la papa silvestre *solanum commersonii* (solanaceae) entre matas de gramíneas bajo diferentes intensidades de defoliación. *Ecologia Austral* 28 (2).

Villamil, C.; G Delucchi & A Long. 1996. Cincuenta especies prioritarias para su conservación en la provincia de Buenos Aires. XXV Jornadas Argentinas de Botánica, Mendoza, Noviembre de 1996.

Zaccagnini, ME; J Thompson; J Bernardos; N Calamari & A Goijman. 2011. Riqueza, ocupación y roles funcionales potenciales de aves en relación a los usos de la tierra y productividad de agrosistemas. 8:185-220. En Laterra, P; E Jobbagy & J Paruelo (ed.). Valoración de los servicios ecosistémicos. INTA.

Zalba, S & N Cozzani. 2004. The impact of feral horses on grassland bird communities. *Anim Cons.* 7(1):35-44.

CAPITULO 2. COMUNIDADES DE AVES EN BORDES DE VÍAS FÉRREAS DE LA PAMPA INTERSERRANA DE TANDILIA



Ratona aperdizada (*Cistothorus platensis*). Fotografía Liliana Rubilar Puerta – 2011

RESUMEN

La intensificación agrícola en la Región Pampeana resalta la importancia del estudio de los fragmentos de vegetación natural remanente y su rol para el resguardo de la avifauna pampeana. En este capítulo se caracterizan los ensambles de aves en bordes de vías férreas (BVF) inmersos en la matriz productiva dominada por cultivos de soja y trigo y por pasturas en la primavera de 2010 y 2011 y por rastrojos y pasturas en el invierno de 2010. Se dispusieron transectas de 200 m de largo sobre las vías férreas y paralelas a ellas a 30, 60 y 90m de distancia en los potreros linderos, registrando las aves vistas y oídas. Los BVF se caracterizaron, además, en términos de la estructura y composición de las comunidades vegetales y según estuvieran o no sometidos a pastoreo y tratados con herbicidas. Se registraron 50 especies de aves en los BVF, con siete especies exclusivas de pastizales entre las más abundantes. Las vías presentaron mayor riqueza de especies y densidad de aves que los campos aledaños, cualquiera fuese su tipo, también mayor riqueza y densidad de aves de pastizal. Las aves más abundantes en bordes de vía fueron *Sicalis luteola*, *Zonotrichia capensis*, *Hymenops perspicillatus*, *Embernagra platensis*, *Sturnella loyca*, *Nothura maculosa*, *Cistothorus platensis*, *Rhynchotus rufescens* y *Pseudoleistes virescens*. Los BVF presentaron estructuras vegetales más complejas que los campos vecinos, con predominio de *Paspalum quadrifarium*. El tipo de cultivo acompañante no afectó la riqueza y diversidad de aves en las vías, aunque sí la composición de los ensambles. El mayor contraste en riqueza, diversidad y composición de especies se registró para los pares vía-campo de soja y vía-rastrojo de soja. Las especies avistadas exclusivamente en BVF fueron *Cistothorus platensis*,

Pseudocolopteryx flaviventris, *Asthenes hudsonii*, *Phacellodomus striaticollis*. Mientras que *Anthus* spp. y *Rhea americana* fueron vistas en pasturas, y *Pluvialis dominica* y *Plegadis chihi* en cultivos. Este trabajo confirma el valor de los BVF como refugios de hábitat para las aves silvestres pampeanas y muestra su influencia como fuente de aves silvestres que prestan servicios ecosistémicos más intensamente en los campos linderos a los bordes de vías férreas desde donde se desplazan.

2.1 INTRODUCCIÓN

Los pastizales constituyen el bioma más amenazado del mundo, ya que debido a su aptitud como tierras de labranza fueron los más susceptibles de ser reemplazados por las actividades agrícolas (IPBES 2018, Ceballos et al. 2017, Gibson 2009). La pérdida y la degradación de los pastizales han tenido un efecto negativo en muchas especies de aves de pastizal en todo el mundo. Las aves de pastizal se reconocen como aquellas que pasan gran parte o todo su ciclo de vida en ambientes de praderas y, en su mayoría nidifican en el suelo, debajo o en el centro de matas de gramíneas (Vickery et al. 1999).

Los efectos negativos de la pérdida de hábitat fueron registrados para aves de pastizal en Asia, Oceanía y África (Goriup 1988 Azpiroz et al. 2012). En América del Norte, el 75% de las aves de pastizal experimentaron reducciones asociadas a cambios en el uso del suelo (Askins et al. 2007). En Europa, el 70% de los pastizales y de especies de pastizal han sufrido reducciones drásticas debido a cambios en la agricultura (Tikka et al. 2001, 2000, Donald et al. 2006). También se registraron disminuciones en las poblaciones de migrantes del Neártico de larga distancia con respecto a los registros del siglo XIX (Lanctot et al. 2002, Vickery et al. 2010 en Azpiroz et al. 2012) y en América del Sur, la conservación de aves de pastizal es un tema crítico, ya que desde el inicio de la intensificación agrícola se calculaba que el 10% de las especies de aves amenazadas eran de pastizal (Collar et al. 1994).

Se considera que los pastizales sudamericanos tienen una avifauna que incluye 25 especies en alguna categoría de amenaza (BirdLife International 2017, Azpiroz et al. 2012) y muchas otras han sufrido extinciones poblacionales locales y reducciones muy sustanciales de sus rangos de distribución, debido a los cambios en los usos del suelo que provocaron la disminución de hábitats naturales, la fragmentación, el uso de agroquímicos, regímenes inadecuados de manejo del fuego, captura, caza ilegal e invasiones biológicas (Azpiroz et al. 2012).

En la Provincia de Buenos Aires, los pastizales naturales fueron progresivamente eliminados por la agricultura, intensificada y asociada principalmente al cultivo de soja desde la mitad de la década de 1990 (Morello & Sollbrig 1997, Viglizzo et al. 2011; Paruelo & Oesterheld 2004; Pengue, 2000, 2005, 2015). La pérdida de pastizales altos y la expansión de los cultivos habrían provocado en la Región Pampeana un descenso en la abundancia y un desplazamiento en la distribución de muchas especies de aves de pastizal con respecto a sus rangos históricos (Hudson 1918; Chebez 2009, Parodi 1947 en Soriano et al. 1991), afectando en varios casos su estado de conservación (Bilenca et al. 2009; Azpiroz et al. 2012). Algunas de las poblaciones de aves que dependen de los pastizales para sobrevivir ya no se encuentran en la región, como el yetapá de collar (*Alectrurus risora*) y otras se encuentran en retroceso, como la loica pampeana (*Sturnella defilippii*), el ñandú (*Rhea americana*), la perdiz colorada (*Rhynchotus rufescens*) y el inambú común (*Nothura maculosa*) (Tubaro & Gabelli 1999, Bilenca et al. 2012).

Los remanentes de pastizales ocupan cerca del 1,5 % de su superficie original en la provincia de Buenos Aires, y en la Pampa Austral se considera que el grado de fragmentación del Sistema Serrano de Tandilia y su configuración espacial le confieren muy baja conectividad (Herrera et al. 2017). En este contexto, algunos investigadores han puesto esfuerzos en conciliar los intereses de los productores con los objetivos de conservación debido a que muchas poblaciones de aves de pastizal se encuentran en tierras privadas (Marino et al. 2013). En este sentido, los bordes de vías férreas (BVF) constituyen remanentes con altos porcentajes de flora perenne y nativa y una estructura vegetal similar a otros remanentes de pastizal con más superficie y mejor conservados (ver capítulo anterior de esta tesis), los BVF presentan un valor adicional por ser tierras públicas y extenderse a través de muchos kilómetros en medio de la matriz agrícola (3145 km de vías solo en el partido de Tandil) por lo que estudiar el valor de estos espacios como hábitats, refugios o corredores para la avifauna pampeana resulta muy relevante.

En la Región Pampeana, al igual que en otros ecosistemas de latitudes templadas, la variación estacional afecta marcadamente a las comunidades naturales, que registran en primavera y verano un aumento en la disponibilidad de alimento. Esto permite el sustento tanto de las aves residentes como de las especies migrantes que arriban a la zona, redundando en incrementos de la riqueza y abundancia de las aves (Willson 1974, Isacch & Martínez 2001, Isacch et al. 2003, Leveau & Leveau 2011). La heterogeneidad espacial, por otro lado, también condiciona la riqueza de aves a nivel local y está definida en gran parte por la estructura vegetal, que comprende tanto las características de la

vegetación como su variación en el espacio, y determina la estructura de posibles hábitats de acuerdo con las necesidades de cada especie. De esta forma, la estructura y fisonomía de la vegetación tienen una importancia manifiesta ya que determinan la distribución y abundancia de aves al estar asociadas a recursos críticos tales como el alimento, sitios de nidificación y refugio (Willson 1974). En la región pampeana existe consenso en cuanto a la relación de las aves de pastizal con la estructura vegetal de mosaico que forman pastos altos, pastos bajos y suelo desnudo, donde las distintas especies satisfacerían sus requerimientos reproductivos y alimentarios (Comparatore et al. 1996, Isacchs & Martínez 2001, Cozzani & Zalba 2009). Distintos trabajos señalan que algunas especies dependen más estrechamente de la presencia de pastos altos (Isacchs & Martínez 2001, Comparatore et al. 1996, Codesido & Bilenca 2011), en particular de pajonales de paja colorada (*Paspalum quadrifarium*) y cortadera (*Cortaderia selloana*). Este es el caso, por ejemplo, del espartillero pampeano (*Asthenes hudsonii*), el espartillero enano (*Sparonnoica maluroides*), el pico de plata (*Hymenops perspicillata*), la ratona aperdizada (*Cistothorus platensis*), el verdón (*Embernagra platensis*), la loica común, el pecho amarillo (*Pseudoleistes virescens*) y la perdiz colorada (*Rhynchothus rufescens*). Otros como el inabú común y el cachilo ceja amarilla (*Ammodramus humeralis*) requieren ambientes de flechillar, que en zonas sin pastoreo pueden alcanzar los 50 y 60 cm de altura. Otras especies, como el tero (*Vanellus chilensis*) y distintas especies de cachirlas (*Anthus* spp.), prefieren pastos cortos para nidificar. Por otro lado, algunas especies anidan en ambos tipos de pastizales, como el misto (*Sicalis luteola*) y el chingolo (*Zonotrichia capensis*) (Cozzani & Zalba 2009). En todos los casos, los autores señalan la importancia de mantener áreas de pastos altos dentro de los planes de protección para las aves de pastizal (Comparatore et al. 1996, Isacch & Martínez 2001, Cozzani & Zalba 2009, Azpiroz et al. 2012).

Varios autores coinciden en que la riqueza de especies de aves en la región Pampeana está relacionada negativamente con la proporción de áreas con cultivos anuales y positivamente con las áreas con vegetación natural (Zaccagnini et al. 2011, Codesido et al. 2008), considerándose la Pampa Deprimida como la subregión con más cobertura de pastizales y pasturas dedicada a la ganadería y donde se registra la mayor riqueza y abundancia de aves (Rodríguez & Jacobo 2012, Comparatore et al. 1996). En contraste, la Pampa Ondulada, una de las regiones con mayor intensificación agrícola de ciclo completo y escasez de pastizales remanentes, es donde se registra la menor abundancia de aves insectívoras y mayor abundancia de aves granívoras asociadas a los cultivos (Codesido et al. 2008, Zaccagnini et al. 2011). A medida que avanzan el área de cultivos anuales y la intensidad de la actividad agrícola, disminuye la abundancia de aves insectívoras, omnívoras y rapaces (Leveau &

Leveau 2011, Zaccagnini et al. 2011, Pedrana et al. 2008), con variaciones de acuerdo a los requerimientos de cada especie (Azpiroz et al. 2012). Otras actividades productivas como la ganadería también producen un efecto negativo sobre las comunidades de aves de pastizal, en especial si el pastoreo es continuo o con altas cargas (Willcox et al. 2010), a diferencia de otros tipos de pastoreo como el rotativo y por pulsos (Isacch 2008). Las altas cargas ganaderas resultan un condicionante significativo para la actividad reproductiva de algunas especies, comprobándose que el sobrepastoreo reduce la disponibilidad de sitios aptos para anidar, al mismo tiempo que aumenta el impacto de los predadores sobre pichones y huevos en pastizales serranos de la Provincia de Buenos Aires (Zalba & Cozzani 2004, Cozzani & Zalba 2009). Entre las aves de pastizal, aquellas que crían en pajonales altos parecían a fines de la década de 1990 menos vulnerables a las transformaciones ambientales asociadas a la ganadería sobre pasturas naturales, ya que las gramíneas que conforman su hábitat reproductivo resultan de menor palatabilidad. Sin embargo, los disturbios asociados con la agricultura no tienen precedentes ya que eliminan, además del hábitat, las bases tróficas por remoción completa, además del uso de herbicidas e insecticidas (Bernardos & Zaccagnini 2011). Las zonas tradicionales de cría de ganado que caracterizaban el sureste de la provincia de Buenos Aires se han transformado en zonas de cría y engorde, para lo cual muchos productores optan en la Pampa Austral y también en la Pampa Deprimida por destinar una buena proporción del campo para agricultura (Vázquez & Zulaica 2012). La fragmentación y la eliminación de amplias zonas de pajonales de la provincia de Buenos Aires tiene efectos profundos en la biodiversidad, y sobre las aves de pastizal en particular (Fillooy & Bellocq 2007, Zaccagnini et al. 2011). En este sentido, en la Pampa Ondulada tres especies asociadas a pastizales y antes comunes en la región, el pico de plata, el verdón y el pecho amarillo, no fueron registrados durante los muestreos realizados por Codesido y colaboradores en la primera década de 2000 (Codesido et al. 2008, Bilenca et al. 2012).

La intensificación de las actividades productivas afecta de manera negativa al 70% de las especies de aves pampeanas (Fillooy & Bellocq 2007). Sin embargo, está demostrado que áreas pequeñas clausuradas al pastoreo, y libres de agricultura, permiten niveles de éxito de cría de aves de pastizal mayores a los observados en sectores intensamente pastoreados (Willcox et al. 2010). De esta manera, pequeños relictos de pajonales y pastizales pueden ser claves para la supervivencia de las especies a nivel regional. La relevancia de remanentes de pajonales para la avifauna de pastizales quedó registrado a escala local en las Sierras Australes Bonaerenses, donde Cozzani & Zalba (2009) determinaron que más de tres cuartas partes de la actividad de cría de mistos se concentraba en ambientes de pajonal que cubrían menos del 10% de la superficie de hábitat disponible.

Los elementos lineales del paisaje (ELP) como los caminos y los bordes de arroyos y de vías férreas, son ambientes continuos y angostos que permiten la conectividad espacial entre nodos o estructuras paisajísticas de mayor tamaño y que mantienen, en algunos casos, la homogeneidad funcional de paisajes fragmentados (Baguette et al. 2013). A nivel global hay antecedentes que reconocen la importancia de bordes de vías y caminos como elementos positivos para las aves por proporcionar hábitats que reducen las presiones de predación y proveer ambientes de resguardo para la conservación de la energía metabólica. Con frecuencia se destaca su papel como corredores biológicos y también, al igual que los fragmentos en buen estado de conservación, pueden proveer sitios de nidificación y forrajeo (Sieving et al. 2000, Morelli et al. 2014), incluso para especies de particular interés para la conservación (King et al. 2009), y actuar como refugios para muchas especies que abandonan los cultivos cuando tienen lugar perturbaciones asociadas a las labores agrícolas. Algunos autores describen otras funciones positivas como la provisión de perchas para actividades de caza por parte de las líneas eléctricas o cableados que acompañan a estos ambientes lineales, mientras que los puentes, torres de alta tensión y líneas de árboles a lo largo de los caminos proporcionan además sitios de nidificación para especies arborícolas (Morelli et al. 2014). Entre los aspectos negativos más destacados se mencionan las implicancias de estar expuestos a un efecto borde más significativo que los fragmentos con menor perímetro (Morelli et al. 2014), incluyendo un incremento en las tasas de predación de nidos (Cozzani & Zalba 2009). Es así que la calidad de los ELP como hábitat de nidificación para las aves puede depender de su ancho (Sieving et al. 2000; Padoa-Schioppa et al. 2006). Se ha verificado que en ambientes templados boscosos los corredores con menos de 10 m de ancho son demasiado angostos para la mayoría de los usos regulares de aves de sotobosque y los territorios de nidificación se verificaron en corredores de 25-50 m de ancho (Sieving et al. 2000). En el mismo sentido se ha comprobado que la riqueza de aves de pastizal en bordes de caminos rurales de la región Pampeana aumenta con el ancho de los bordes (Bilenca et al. 2012; Codesido et al. 2008).

Los márgenes de lotes de cultivo y las terrazas vegetadas libres de herbicidas, también han sido citadas como ELP importantes para mantener la agrodiversidad y aportar heterogeneidad al agroecosistema (Goijman & Zaccagnini 2008; Solari & Zaccagnini 2009; Zaccagnini et al. 2011; Gavier et al. 2014). Así, la importancia de hábitats lineales no cultivados como son las terrazas vegetadas en cultivos de soja resulta clave para mantener la riqueza y densidad de aves y el número de grupos tróficos en pastizales de la Provincia de Santa Fé (Goijman & Zaccagnini 2008). Las aves insectívoras constituyeron el gremio mejor representado tanto en terrazas como en bordes marginales a lotes de cultivo de soja. Se registró además, que la heterogeneidad vegetal del borde resulta un factor destacado

para la riqueza y densidad de aves, y que a medida que aumenta la superficie del potrero disminuyen los valores de las variables analizadas por ser dependientes del hábitat proporcionado por los ELP (Bennet 1999, Harvey et al. 2005, Sieving et al. 2010, Goijman & Zaccagnini 2008). En contraste, en aquellos paisajes donde la matriz es homogénea, se observa que las redes tróficas son menos fuertes, con menor riqueza de especies y de grupos tróficos y los granívoros de cultivo constituyen el grupo dominante (Solari & Zaccagnini 2009), con la pérdida adicional del servicio ecosistémico de control de plagas que aportan las especies insectívoras (Zaccagnini et al. 2014). Cabe destacar que la importancia de la vegetación en las terrazas es efectiva para las aves si no son fumigadas, según fue demostrado por Solari & Zaccagnini (2009), quienes registran la misma riqueza de aves en campos de soja que en terrazas donde se aplica herbicida.

Algunos antecedentes en ambientes riparios de la provincia de Buenos Aires señalan la mayor riqueza y abundancia de aves de pastizal de alto valor de conservación asociadas a bordes adyacentes a caminos no pavimentados con remanentes de pastizales (Leveau & Leveau 2011). La riqueza de aves en la provincia de Buenos Aires responde, a su vez, de manera positiva y significativa al aumento en el ancho de los bordes de cultivos y de caminos en el paisaje rural (Codesido & Bilenca, 2011), como también a bordes de caminos vecinales con presencia de juncales y totorales en la Pampa Deprimida (Mermoz et al. 2016). De la misma forma, los bordes vegetados con pajonales asociadas a bajos y bordes de arroyos en el sistema de Ventania concentran gran parte de la actividad de cría de aves de pastizal (Zalba & Cozzani 2004; Cozzani & Zalba 2009).

Por lo tanto, en paisajes agrícolas altamente fragmentados, el mantenimiento de la vegetación espontánea a lo largo de banquinas, terraplenes y alambrados, se presenta como una alternativa que contribuiría para retener una fracción significativa de la vida silvestre en los agroecosistemas (Bilenca et al. 2012, Poggio et al. 2010). Particularmente para que la riqueza y densidad de aves pueda sostenerse en los sistemas agrícolas (Bilenca et al. 2012, Codesido & Bilenca 2011, Codesido et al. 2008), así como los servicios ecosistémicos que éstas prestan. En este sentido, además de la regulación de poblaciones de especies perjudiciales, principalmente como controladoras de artrópodos, podemos mencionar su rol como soporte a los procesos en el ciclado de nutrientes y como bases para muchos SE culturales (Zaccagnini et al. 2011), aspectos que en el ámbito agropecuario suelen pasar desapercibidos, tema que se aborda en el capítulo siguiente de esta tesis.

En este capítulo se presenta un estudio comparativo de las comunidades de aves asociadas a los bordes de vías férreas de la Pampa Interserrana de Tandilia que atraviesan matrices productivas con distinto uso, con el fin de evaluar su importancia para la conservación de la biodiversidad regional.

2.2 OBJETIVOS

Caracterizar los ensamblajes de aves asociados a los bordes de vías férreas (BVF) que atraviesan los sistemas productivos de la Pampa Interserrana de Tandilia y analizar los cambios en la composición de estas comunidades en base a sus características y a las del contexto productivo.

Objetivos específicos

1. Comparar la composición de las comunidades de aves de los BVF que atraviesan distintos usos productivos: cultivos, pasturas y rastrojos.
2. Evaluar el efecto de la estructura y composición de la vegetación de los BVF sobre la presencia y abundancia de las especies de aves.
3. Comparar la composición de las comunidades de aves entre campos aledaños a los BVF dedicados a distintas actividades productivas.
4. Evaluar el efecto de las vías sobre las comunidades de aves de los campos que atraviesan, así como el efecto de los campos adyacentes sobre las comunidades de los BVF.
5. Analizar los cambios en las comunidades de aves de los BVF en respuesta al tipo de manejo que reciben (pastoreo y uso de herbicidas).

Hipótesis

H1: La riqueza de especies, la densidad total de aves y la densidad de aves de pastizal son mayores en los BVF que en los campos productivos adyacentes, en coincidencia con una mayor complejidad de la vegetación.

H2: Los BVF ejercen un efecto de aumento en la riqueza específica, la densidad total de aves y la densidad de aves de pastizal en los campos aledaños, este efecto se reduce a medida que aumenta la distancia desde las vías y su importancia y alcance varían entre gremios tróficos.

H3: Los campos dedicados al pastoreo tienen mayor riqueza de especies, mayor densidad total de aves, mayor densidad de aves de pastizal y una composición comunitaria más semejante a la de los BVF

adyacentes, respecto de aquellos dedicados a la agricultura, coincidiendo con la simplificación de la diversidad y la estructura vegetal de estos últimos.

H4: Los BVF sujetos a pastoreo tienen menor riqueza específica, menor densidad total de aves y menor densidad de aves de pastizal que los BVF no pastoreados, en asociación con la simplificación de la diversidad y la estructura de la vegetación en los primeros.

H5: Los BVF tratados con herbicidas tienen menor riqueza específica, menor densidad total de aves y menor densidad de aves de pastizal que los BVF donde no se aplican herbicidas en asociación con la simplificación de la diversidad y la estructura de la vegetación en los primeros.

2.3 MÉTODOS

2.3.1 Relevamiento de avifauna

Durante la primavera de 2010 y 2011 y el invierno de 2011 se relevaron las aves vistas y oídas por los mismos dos observadores en los 26 Bordes de Vías Férreas (BVF) descriptos en el capítulo uno de esta tesis, y en los lotes vecinos, incluyendo también a aquellas que sobrevolaban la unidad de muestreo a una altura no mayor de 5m. Cada unidad muestral se definió como un bloque con una faja de 200 m con centro en la vía y tres fajas paralelas ubicadas en el lote adyacente, del lado opuesto al que incluye el camino de servidumbre en caso de poseerlo, a 30, 60 y 90 m dentro del sistema productivo y cada faja fue recorrida por veinte minutos (Figura 2.1, 2.2). Cada sitio de muestreo estuvo alejado al menos 2 km de arroyos, caminos principales, arboledas, cerrilladas y lagunas, para minimizar la influencia de estos ambientes. Se evitaron tramos de vías que se ubicaran junto a pasturas, pastizales o pajonales naturales del lado del camino de servidumbre, para minimizar factores alineados correspondientes al efecto positivo de la vegetación sobre la presencia de las aves. Las transectas estuvieron separadas entre sí por una distancia nunca inferior a 600 m. Los muestreos se repitieron en cada estación en los mismos BVF. En la primavera de 2010 se registraron once bloques de vía-pastura, diez de vía-trigo, cuatro de vía-soja y uno de vía-girasol. En el invierno de 2011, nueve vía-pastura y 17 vía-rastrojo. Mientras que en la primavera de 2011 se muestrearon nueve vía-pastura, siete vía-trigo, seis vía-soja, dos vía-maíz, uno vía-papa y uno vía-girasol.

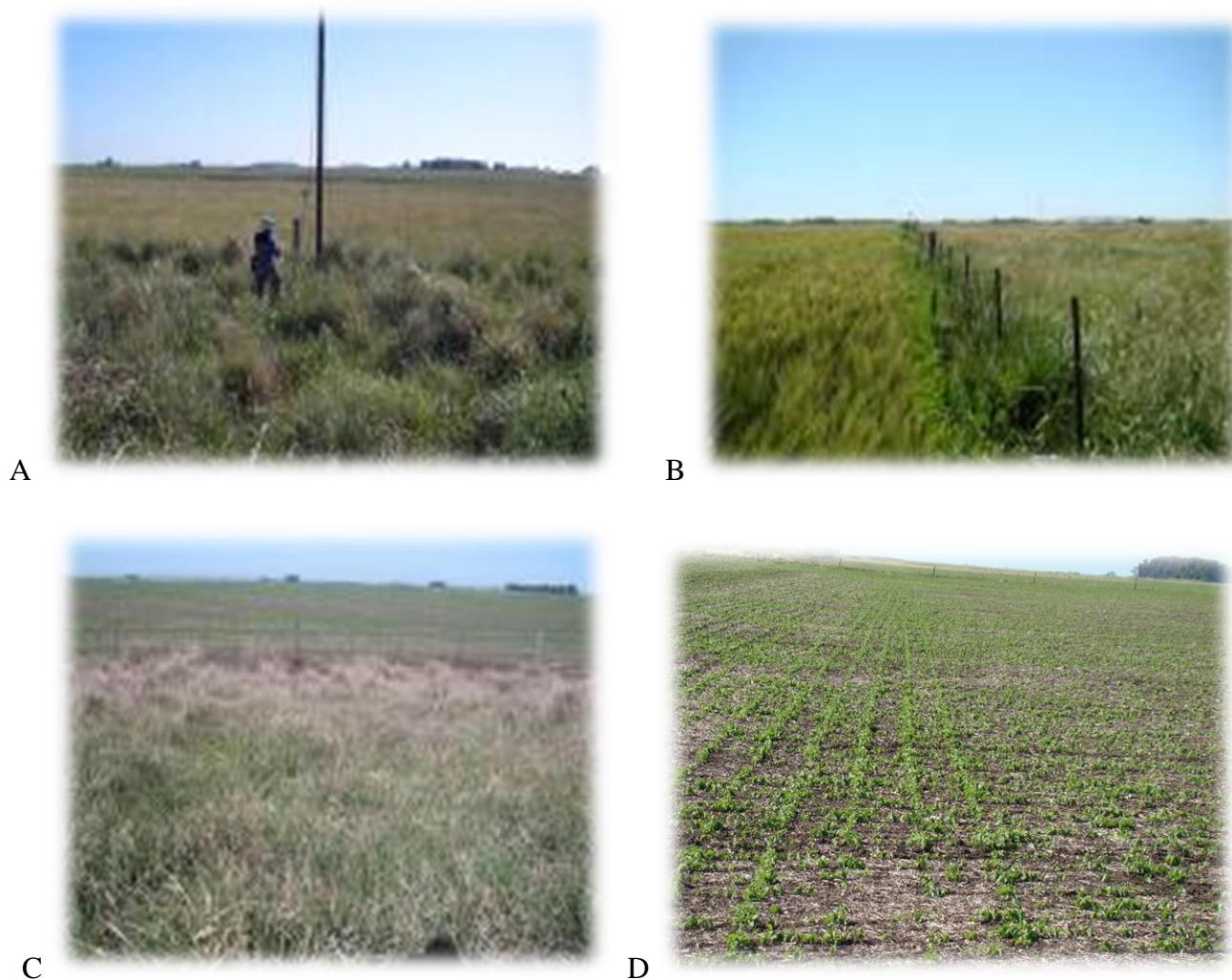


Figura 2.1. Bordes de vías férreas (BVF) y lotes vecinos con (A) pasturas, (B) trigo y (C) soja en el área de estudio de esta tesis, Pampa Interserrana de Tandilia. Se puede apreciar el cambio de estructura a uno y otro lado del alambrado. Foto (D) cultivo de soja en el momento de muestro (Fotografías Liliana Rubilar Puerta).

Los muestreos se desarrollaron durante la estación reproductiva y en invierno para detectar a las especies migratorias. Los conteos fueron realizados por la mañana, en las cuatro horas siguientes a la salida del sol, evitando los días con fuertes vientos o lluvia. La identificación de las especies de aves se apoyó en el uso de las guías de campo de Argentina y Uruguay (Narosky & Yzurieta 1987) y de los campos de Argentina y Uruguay (Azpiroz 2012), y en los casos que fue necesario se corroboró mediante fotografías. También se determinó por apreciación visual el porcentaje de cobertura de vegetación por estratos de altura en cuatro rangos (0-15, 15-45, 45-80 y más de 80 cm) en seis cuadrículas de 5 m x 5 m (tres a cada lado de la vía) distribuidas a lo largo de cada BVF (Figura 2.2).

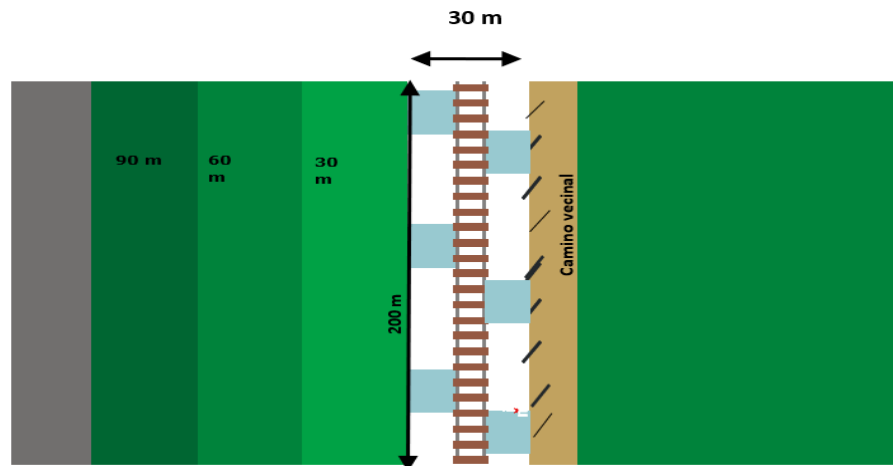


Figura 2.2. Esquema de muestreo de aves. Cada bloque comprende una faja de 200 m centrada en un tramo de vía férrea (BVF) y tres fajas paralelas ubicadas a 30 m, 60 m y 90 m de la vía, del lado opuesto al camino de servidumbre (en este esquema del lado izquierdo), donde se registraron todas las especies de aves vistas y oídas. Los cuadros grises sobre el BVF corresponden a las muestras donde se estimó la estructura vegetal.

2.3.2 Análisis de la avifauna

Las especies detectadas se clasificaron según tres criterios en base a datos bibliográficos (De la Peña 2015, Azpiroz 2003, Codesido & Bilenca 2011, Zaccagnini et al. 2011 & Codesido et al. 2008, Cozzani & Zalba 2009, Mazar Barnett & Pearman 2001, Narosky & Yzurieta 1987, Narosky & Di Giacomo 1993):

Gremios tróficos. Se agrupó a las especies de acuerdo con los ítems principales de su dieta: 1) omnívoras: se alimentan de insectos, semillas, flores y frutos, 2) granívoras: se alimentan de semillas tomadas del suelo, de plantas herbáceas o de plantas leñosas, 3) insectívoras: se alimentan de insectos del suelo, recolectados de las ramas y hojas, o cazados en el aire. 4) rapaces/carroñeras: se alimentan de animales muertos, restos de basura e insectos y de presas mayores, incluyendo pequeños vertebrados y huevos. La única especie nectarífera registrada, el picaflor verde común, *Chlorostilbon aureoventris*, se incorporó a la lista de insectívoras por incluir este ítem en su dieta al menos durante una parte importante del año (De la Peña 2015).

Hábitat. Se decidió como criterio para este agrupamiento el grado de especialización en el uso del hábitat de nidificación, por ser ésta una de las características biológicas de más relevancia para las especies, y porque el uso general del hábitat resulta variado y poco uniforme. Se distinguieron dos comportamientos respecto de la selección del hábitat de nidificación: a) *aves de pastizal* (P), incluye las aves que nidifican exclusivamente en pastizales y b) *aves generalistas* (G) cuando utilizan dos o

más hábitats para estos fines, pudiendo anidar también en pastizales (Mazar Barnett & Pearman 2001). Otras características del hábitat por especie pueden verse en la Tabla 2 del Anexo 1.

Estatus de residencia. Las especies fueron clasificadas en: residentes (R), registradas durante todo el año; migrantes estivales (ME), especies registradas únicamente durante el período reproductivo, y migrantes invernales (MI), especies registradas únicamente durante el período no reproductivo.

Para cada especie se calculó un índice de importancia relativa (IIR), a partir del índice utilizado por Bucher & Herrera (1981), como estimador general de su abundancia relativa en el área de estudio, según la expresión $IIR = (FR * \pi * 100)$, donde la frecuencia relativa (FR) se definió como el número de BVF donde aparece la especie dividido por el número total de BVF muestreados. La abundancia relativa (π) se consideró como el número total de individuos registrados para esa especie, dividido por la sumatoria del número de individuos de todas las especies.

Para cada una de las transectas correspondiente a los BVF, y para aquellas ubicadas a 30, 60 y 90 m en el campo aledaño, se calcularon la riqueza de especies y la abundancia (densidad) total de aves, y la abundancia por especie y por gremio de nidificación y de alimentación en las tres temporadas. La dominancia se calculó utilizando el índice de Simpson = $(\sum \pi_i^2)^{-1}$, la diversidad como 1-Simpson y la equitatividad como 1/Simpson (Moreno 2001), donde π_i es la proporción de la i -ésima especie en el total de individuos de la muestra.

Para poner a prueba las hipótesis se realizaron análisis de varianza multifactoriales comparando la riqueza de especies y la densidad de aves en función de la temporada (I2010, P2010, P2011), la ubicación de la muestra (BVF, 30, 60 y 90 m), el uso de herbicida (sí-no), el pastoreo (sí-no) y el uso del campo contiguo, con diferentes niveles según la temporada de muestreo. De esta manera, en primavera de 2010 el factor campo contiguo incluyó los niveles pastura, soja y trigo, y no se consideró el girasol por registrarse en un solo sitio. En invierno de 2011 el factor campo contiguo incluyó los niveles pastura, rastrojo de soja y rastrojo de trigo. En primavera de 2011 se incluyeron los niveles pastura, soja y trigo, no se consideraron los niveles girasol, papa y maíz en el análisis estadístico por registrarse solo en uno o dos sitios de muestreo en cada caso. Previamente se validaron los supuestos de homogeneidad de varianzas y normalidad de los residuos y las variables dependientes debieron ser transformadas a escala logarítmica (\log_{10}). En el caso que el supuesto de normalidad de los errores no se cumplía se llevaron a cabo pruebas de Kruskal Wallis.

Con el fin de caracterizar la composición de las comunidades de aves asociadas a los BVF y a los distintos sistemas productivos que éstos atraviesan, se compararon las curvas de rango-abundancia o

gráficos de dominancia-diversidad, teniendo en cuenta que estos gráficos pueden condensar mucha información en un formato que representa todos los aspectos de la diversidad de especies con respecto a la riqueza, a la abundancia y la identidad de las especies (Feinsinger 2001).

Para poner a prueba las hipótesis cuatro y cinco se utilizó un Anova con los factores pastoreo (sí/no) y herbicida (sí/no), respectivamente, evaluando simultáneamente el posible efecto de la estación (P2010, I2011 y P2011) sobre la respuesta de las comunidades de aves. Se realizó asimismo un Anova con los valores de densidad de aves como variable dependiente y los factores independientes gremio de alimentación, temporada, ubicación de la transecta y uso en el campo contiguo.

Se realizaron análisis de regresión lineal para evaluar el posible efecto de la altura de la vegetación registrada en los bordes de vías férreas sobre la riqueza y la densidad de aves de pastizal. Se utilizó el software *InfoStat* y en todas las pruebas aplicadas se utilizó un nivel de significancia de 0,05.

2.4 RESULTADOS

Los relevamientos desarrollados permitieron detectar la presencia de 54 especies, correspondientes a 22 familias de aves. Cuarenta y seis especies fueron observadas en la primavera de 2010, 29 en el invierno de 2011 y 45 en la primavera de 2011. Las familias más representadas fueron Emberezidae, con siete especies, seguida por Icteridae con seis y Tyrannidae con cinco especies. Del total de especies, 44 fueron residentes nidificantes, ocho migrantes estivales que nidifican en la zona: el picaflor común (*Chlorostilbon aureoventris*), el pico de plata (*Hymenops perspicillatus*), la golondrina parda (*Progne tapera*), el doradito (*Pseudocolopteryx flaviventris*), el corbatita común (*Sporophila caerulescens*), la golondrina ceja blanca (*Tachycineta leucorrhoa*), el suirirí real (*Tyrannus melancholicus*), y la tijereta (*Tyrannus savana*) solo avistados en primavera. Dos migrantes invernales no nidificantes: la remolinera (*Cinclodes fuscus*), y el chorlo pampa (*Pluvialis dominica*), (Anexo 1, Tabla 2). De las aves nidificantes en la zona, 36 especies fueron identificadas como aves de hábitos generalistas, tres palustres y 13 fueron identificadas como aves que lo hacen exclusivamente en pastizales, el misto, el verdón, la ratona aperdizada, el pico de plata, el pecho amarillo, el doradito y la perdiz colorada, el espartillero pampeano (*Asthenes hudsoni*), el gavilán ceniciento (*Circus cinereus*), el gavilán planeador (*Circus buffoni*), el ñandú (*Rhea americana*), la cachirla pálida (*Anthus hellmayri*) y una cachirla no identificada (*Anthus* sp.) (Anexo 1, Tabla 2). La mayor densidad de individuos en el conjunto de las muestras correspondió a las especies nidificantes de pastizal.

Se registraron diferencias significativas en la riqueza y en la densidad total de aves entre temporadas (P2010, I2011, P2011), según la ubicación de la unidad muestral (vía y a 30m, 60m y 90m dentro del

campo contiguo) y de acuerdo con el uso del campo contiguo, mientras que no se detectaron interacciones significativas entre estos factores ($F=19,02$ $P<0,0001$ y $F=13,37$ $P<0,0001$).

La riqueza de especies y la densidad de aves resultaron inferiores en invierno respecto a los muestreos de primavera, y a su vez, mayores en primavera de 2010 respecto de la misma estación al año siguiente (Riqueza, $F= 66,57$ $P < 0,0001$, Densidad, $F = 8,69$ $P < 0,0002$, Tabla 2.1, Figura 2.3.a).

La riqueza de especies y la densidad de aves resultaron mayores en los bordes de vía respecto de las franjas ubicadas sobre los campos vecinos, independientemente de su ocupación con distinto tipo de cultivos o con pasturas, y en todas las temporadas ($F = 159,27$ $P < 0,0001$, $F = 130,23$ $P < 0,0001$). Las franjas ubicadas a 30 m registraron mayor riqueza y abundancia de aves que aquellas a los 60 y 90 m, sin que se detectaran diferencias significativas entre estas últimas (Tabla 2.1, Figura 2.3.b).

Los valores más altos de riqueza de especies en los campos aledaños correspondieron a los cultivos de trigo y a las pasturas, que no mostraron diferencias significativas entre sí, a su vez las pasturas mostraron valores similares al cultivo de soja, y todos ellos superaron los valores de riqueza en campos con rastrojos de trigo y soja, estos últimos con los valores más bajos ($F=7,42$ $P<0,0001$, Tabla 2.1, Figura 2.3.c). La densidad de aves resultó similar en campos con pasturas, trigo y soja. El rastrojo de trigo tuvo valores similares a los campos de soja y no mostró diferencias significativas respecto de los campos con rastrojo de soja donde se observaron los valores más bajos ($F=8,85$ $P < 0,0001$).

No se detectaron diferencias significativas en la riqueza ($F= 0,17$ $P= 0,6763$) ni la densidad de aves ($F= 0,04$, $P =0,8467$) en BVF tratados o no con herbicidas, ni en BVF sujetos o no sujetos a pastoreo ($F= 1,66$ $P= 0,1995$, $F= 0,01$, $P =0,9324$).

Tabla 2.1. Análisis de la varianza multifactorial para la riqueza específica y la abundancia de aves halladas en bordes de vías férreas y en sus contextos productivos en la Pampa Interserrana de Tandilia durante la primavera de 2010, primavera de 2011 e invierno de 2011 según la estación de muestreo (temporada), la ubicación (sobre el borde de vía o a distancias crecientes en el campo aledaño) y el uso productivo del campo aledaño.

	Riqueza		Densidad aves/ha	
	F	P-valor	F	P-valor
Temporada	66,57	<0,0001	8,69	0,0002
Distancia	159,2	<0,0001	130,23	<0,0001
ccontiguo	7,42	<0,0001	8,85	<0,0001
Fecha* LUGAR	1,76	0,1071	1,05	0,3944
Fecha*ccontiguo	1,53	0,2185	2,33	0,0996
LUGAR*ccontiguo	0,62	0,8233	0,88	0,5703
Fecha*LUGAR*ccontiguo	0,68	0,6697	0,67	0,6756

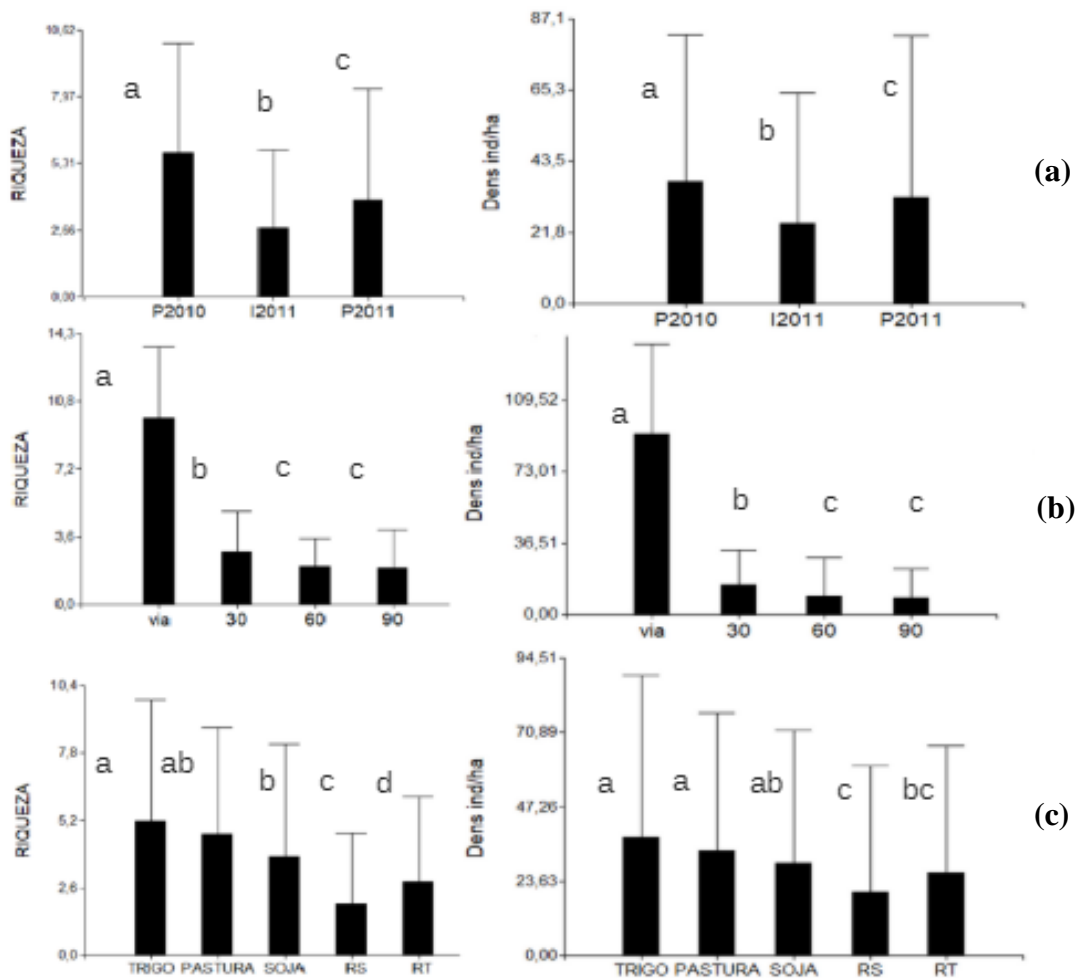


Figura 2.3. Riqueza de especies y densidad de aves en bordes de vías férreas (BVF) y en campos contiguos en la Pampa Interserrana de Tandilia discriminados por (a) temporada, (b) distancia desde la vía (b) y (c) tipo de uso productivo del campo adyacente. Las barras representan el desvío estándar. Medias con la misma letra no son significativamente diferentes ($P > 0.05$).

2.4.1 Aves en los bordes de vías férreas

El número total de especies de aves detectadas en los BVF fue de 50 especies, 39 fueron detectadas en la primavera de 2010, y 40 y 29 en la primavera y el invierno de 2011, respectivamente (Tabla 2, Anexo 1). El valor medio de riqueza específica en los BVF fue de $12,3 (\pm 0,6)$ y de $10,5 (\pm 1,9)$ especies para primavera de 2010 y 2011, respectivamente, mientras que en invierno el valor fue de $6,7 (\pm 1)$ especies/BVF. La densidad media de individuos sobre los BVF para cada temporada de muestreo fue de $102,39 (\pm 37,92)$; $104,76 (\pm 47,95)$ y $71,47 (\pm 47,18)$ aves por hectárea (Tabla 2.2). Se contabilizó un total de 2305 individuos en 2010, 1502 individuos en invierno de 2011, y 2304

individuos en primavera de 2011, asociados a los BVF. La densidad por especie puede verse en la Tabla 2 del Anexo 1.

En los BVF se registraron los valores más altos de diversidad y equitatividad de especies, mientras que la dominancia fue menor, respecto de todos los contextos productivos y para muestras ubicadas a todas las distancias de la vía consideradas (Tabla 2.2).

Tabla 2.2. Medias y desvío estándar (entre paréntesis) de la riqueza específica, densidad (ind/ha), diversidad y equitatividad de aves detectadas en bordes de vías férreas (BVF) de la Pampa Interserrana de Tandilia y a 30, 60 y 90 m dentro de campo aledaño en primavera de 2010, y en invierno y primavera de 2011.

	P2010				I2010				P2011			
	BVF	30 m	60 m	90 m	BVF	30 m	60 m	90 m	BVF	30 m	60 m	90 m
Riqueza total	12,3 (0,6)	3,2 (2)	2,3 (1,2)	2,3 (2,1)	6,7 (2,9)	1,8 (1,6)	1,1 (1,1)	0,9 (1,1)	10,5 (3,4)	2,7 (2,1)	1,7 (1,2)	1,4 (1,7)
Densidad de aves	102,39 (37,9)	19,7 (17,4)	12,7 (17,1)	13,6 (17,4)	71,4 (47,2)	13,6 (19,9)	9 (27,4)	3,3 (5,8)	104,7 (47,9)	14,9 (15,2)	6,8 (6,7)	7,5 (15,2)
Densidad aves pastizal	66,6 (30,6)	10,8 (8)	6,6 (5,6)	6,2 (6,9)	43,1 (41,3)	6,4 (10,6)	7,4 (27,6)	0,8 (1,6)	74,5 (32,7)	10,1 (13,4)	2,9 (4,7)	2,2 (5)
Diversidad (1-simpson)	0,7 (0,1)	0,42 (0,3)	0,35 (0,2)	0,3 (0,3)	0,67 (0,2)	0,2 (0,3)	0,13 (0,2)	0,1 (0,2)	0,8 (0,1)	0,4 (0,3)	0,3 (0,3)	0,2 (0,3)
Equitatividad (1/simpson)	4,2 (1,4)	2,2 (1,2)	1,74 (0,8)	1,8 (1,8)	3,85 (2)	1,4 (1,1)	0,9 (0,9)	0,8 (0,9)	4,6 (1,2)	1,9 (1,4)	1,3 (1,1)	1,1 (1)

Las especies con más altos índices de importancia relativa (IIR) en los BVF fueron el misto, el chingolo, el verdón y el pico de plata, en primavera de 2010 y 2011, mientras que en invierno de 2011 el cuarto lugar de IR fue para el pecho amarillo. En todos los casos se trata de especies residentes y nidificantes, y excepto por el chingolo, de aves de pastizal (Figura 2.4). A este grupo de especies con altas frecuencias y abundancias le sigue un conjunto de especies de valores intermedios que incluyen la loica, el inambú común, el tordo músico (*Agelaioides badius*), el tordo renegrado (*Molothrus bonariensis*), la ratona aperdizada, la perdiz colorada, la torcaza (*Zenaida auriculata*), el corbatita común (*Sporophila caerulescens*), el chimango (*Milvago chimango*) y el cachilo ceja amarilla (Figura 2.4).

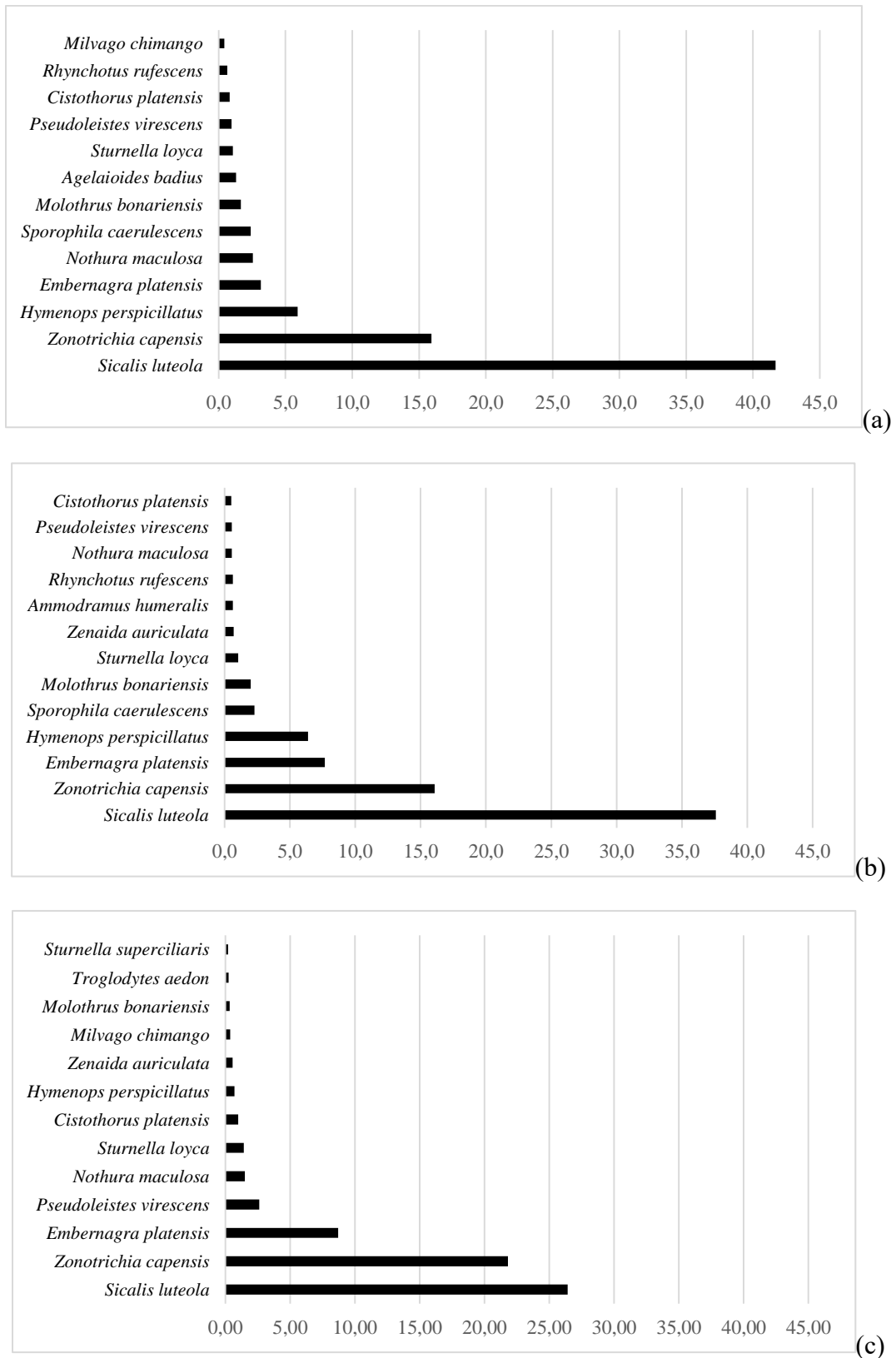


Figura 2.4. Especies de aves con mayor Índice de Importancia relativa (IIR, Bucher & Herrera 1981) del ensamble de aves hallado sobre bordes de vías férreas (BVF) de la Pampa Interserrana de Tandilia en (a) primavera de 2010, (b) primavera de 2011, y (c) invierno de 2011.

Las especies observadas exclusivamente en BVF fueron, en orden decreciente de abundancia, la ratona aperdizada, el doradito, el jilguero (*Sicalis flaveola*), el carpintero real (*Colaptes melanochloros*), el sietevestidos (*Poospiza nigrorufa*), el suirirí, el chiflón, la golondrina tijerita, la golondrina parda, el pirincho (*Guira guira*), el tordo pico corto (*Molothrus rufoaxilaris*), el taguató (*Rupornis magnirostris*), el picaflor común (*Chlorostilbon aureoventris*), el carancho (*Caracara plancus*), el espinero pecho manchado (*Phacellodomus striaticollis*) y el espartillero pampeano.

2.4.2 Aves de pastizal

La riqueza de aves de pastizal fue mayor en la primavera de 2010 que en la primavera de 2011, y esta similar a la riqueza del invierno de 2011 ($H=14,8$ $P=0,0004$). La densidad de aves de pastizal en la primavera de 2010 fue mayor a la del invierno de 2011 ($F=6.42$ $P=0,0021$) y similar a la de la primavera de 2011, mientras que no hubo diferencias entre el invierno y la primavera de 2011 (Figura 2.5 a).

La riqueza y densidad de aves de pastizal resultaron más altas en los BVF que a cualquier distancia dentro del campo contiguo ($H=139,68$ $P < 0,0001$; $F= 90.77$ $P < 0,0001$), a su vez la riqueza fue similar a los 30 m que a los 60m y no hubo diferencias entre esta última y los 90 m. La densidad fue mayor a los 30 m que a los 60 y 90 m, pero se observaron diferencias significativas entre estas dos últimas distancias (Figura 2.5b).

La riqueza de aves de pastizal fue similar en pasturas y en campos de trigo, y ambas fueron, a su vez, mayores que en soja y en rastrojos de trigo y soja, sin que estas últimas se diferenciaron entre sí. No se observaron tampoco diferencias significativas en la densidad de aves de pastizal entre campos de trigo, pasturas y rastrojos de trigo y estos valores resultaron mayores a los correspondientes a los campos de soja y al rastrojo del mismo cultivo, que no mostraron diferencias entre sí ($F= 2.99$ $P=0,0207$; Figura 2.5 c).

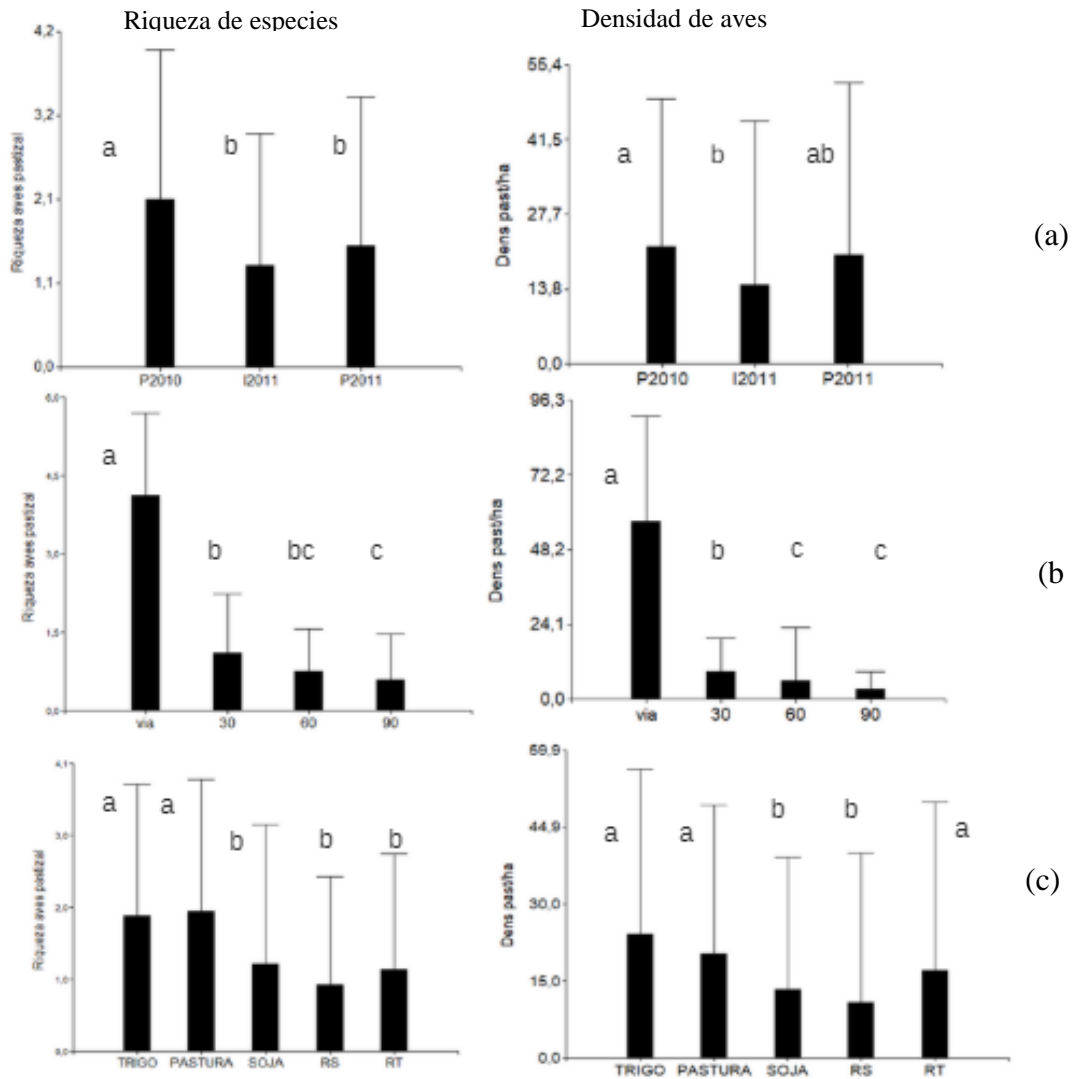


Figura 2.5. Riqueza y densidad de aves de pastizal en bordes de vías férreas (BVF) y en campos contiguos en la Pampa Interserrana de Tandilia discriminados por (a) temporada, (b) distancia desde la vía (b) y (c) tipo de uso productivo del campo adyacente. Las barras representan el desvío estándar. Medias con la misma letra no son significativamente diferentes ($P > 0.05$).

2.4.3 Gremios de alimentación

De todas las especies avistadas durante esta tesis, las insectívoras fueron las mejor representadas, con 30 especies, seguidas por las granívoras y las rapaces, diez especies en cada caso, mientras que las omnívoras registraron cuatro especies. La mayor densidad de individuos correspondió a las aves granívoras.

El gremio mejor representado en los BVF también correspondió a los insectívoros, con 25 especies, seguido por los granívoros con diez especies, nueve rapaces y cuatro especies omnívoras. La densidad

de aves granívoras, por su parte, fue mayor a la de las insectívoras en los BVF en todas las estaciones (primavera 2010 $Z=4,37$; primavera 2011 $Z=3,96$ $P<0,0001$; invierno 2011 $Z=2,97$ $P=0,002$); y ambas mayores a las de rapaces y omnívoras (Figura 2.6).

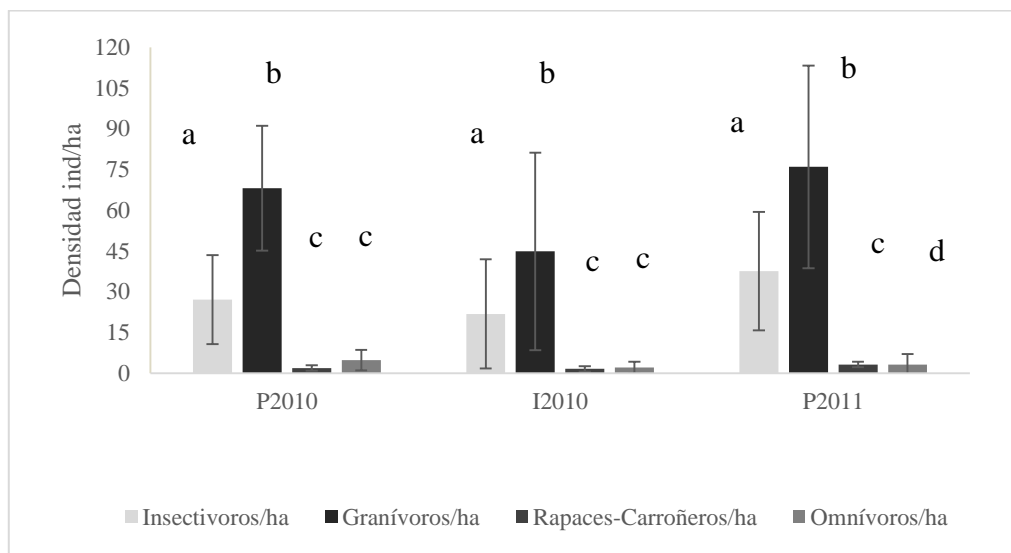


Figura 2.6. Densidad de aves pertenecientes a distintos gremios de alimentación (insectívoros, granívoros, rapaces-carroñeros y omnívoros) en ensambles de aves de bordes de vías férreas (BVF) de la Pampa Interserrana de Tandilia durante la primavera de 2010, invierno 2010 y primavera de 2011. Las barras representan el desvío estándar. Medias con la misma letra no son significativamente diferentes ($P > 0.05$).

La abundancia de aves de cada gremio mostró algunas diferencias según las distancias a la vía y el contexto productivo. En general la densidad de granívoros y de insectívoros fue mayor en la vía que dentro de los campos a cualquier distancia, contexto productivo y en todas las temporadas (Figura 2.7), con una excepción para la densidad de insectívoros en campos de soja en la primavera de 2010 donde fue uniforme entre los BVF y todas las distancias. La densidad de omnívoros mostró el mismo patrón, más en el BVF, en primavera de 2010 con cualquier contexto productivo pastura, trigo y soja y a todas las distancias. La densidad de rapaces-carroñeras presentó ese comportamiento solo en BVF asociados a pasturas y a campos de trigo en la primavera de 2011. Sin embargo, el comportamiento más común de las aves rapaces-carroñeras fue un patrón homogéneo entre el BVF y el interior de los campos, sin diferencias a ninguna distancia, contexto productivo ni temporada, exceptuando las mencionadas anteriormente. El mismo patrón homogéneo entre el BVF y el interior de los campos presentaron en invierno los omnívoros y en la primavera de 2011 en BVF asociados con pasturas y campos de soja. La densidad de aves, en algunos casos, se mantuvo en el mismo nivel que los BVF hasta los 30 m y luego descendió y se mantuvo uniforme. Esto ocurrió, por ejemplo, para los granívoros y los omnívoros en

los BVF asociados a campos con trigo o rastrojo de trigo, en la primavera de 2011 y para los insectívoros en BVF con rastrojo de trigo y los granívoros en BVF con rastrojo de soja, durante el invierno de 2011 (Figura 2.7).

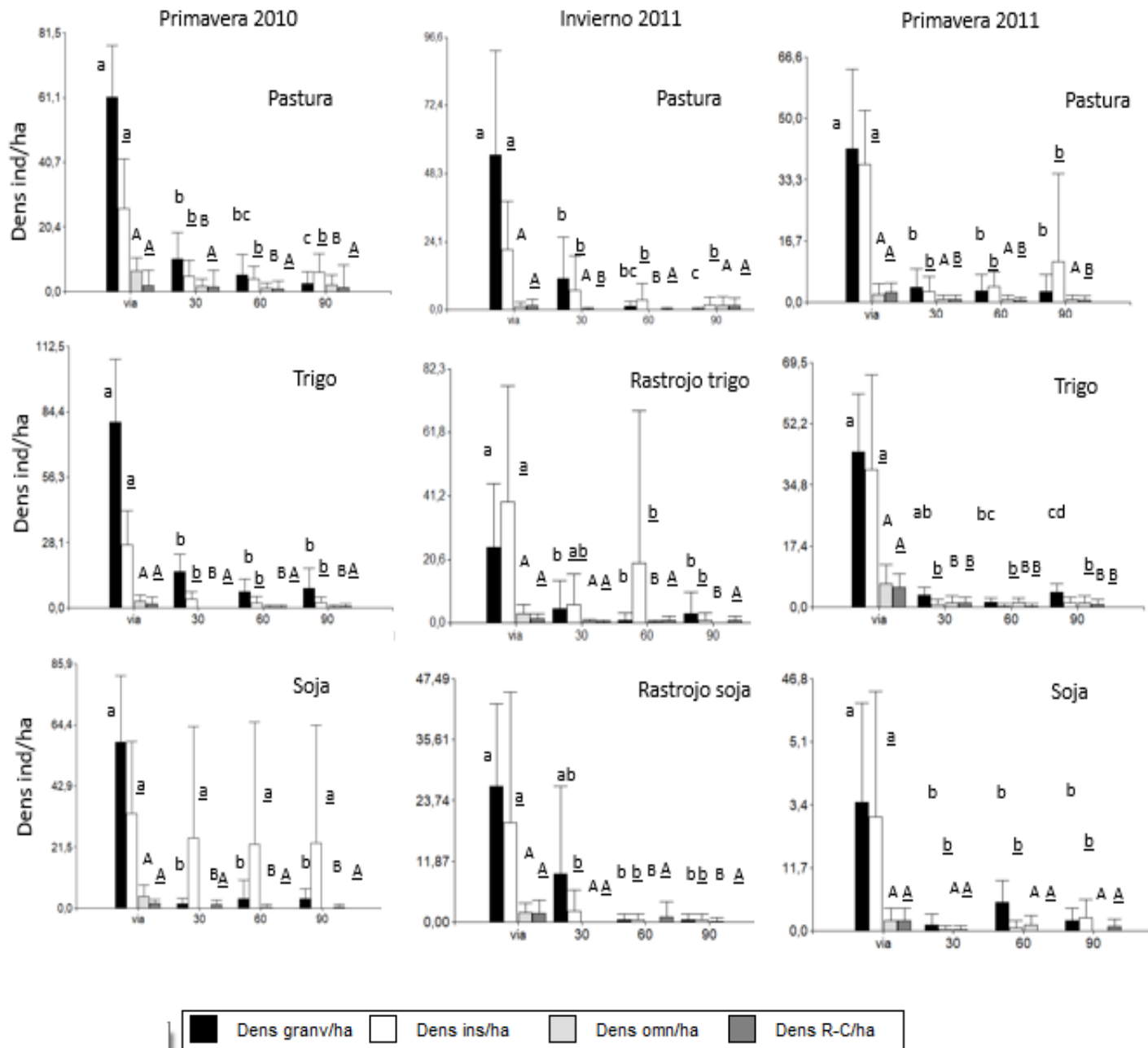


Figura 2.7. Densidad de aves de distintos gremios de alimentación (insectívoros, granívoros, omnívoros y rapaces-carroñeros) en ensambles de aves de bordes de vías férreas (BVF) y en sus contextos productivos en la Pampa Interserrana de Tandilia durante la primavera de 2010, invierno 2011 y primavera de 2011. Se muestra la variación en densidad por gremio en los bordes de vías férreas y a 30, 60 y 90 m hacia el interior de los campos contiguos. Las barras representan el desvío estándar. Medias con la misma letra no son significativamente

diferentes ($P>0.05$). Letras minúsculas granívoros, minúscula subrayada insectívoros, mayúscula omnívoros y mayúscula subrayada rapaces-carroñeras.

2.4.4 Composición de las comunidades de aves en BVF y en los campos vecinos

Los valores medios para todas las variables analizadas entre los BVF y los diferentes usos productivos pueden verse en la Tabla 2.3. Los valores medios totales de las variables analizadas pueden verse en la (Tabla 2.2).

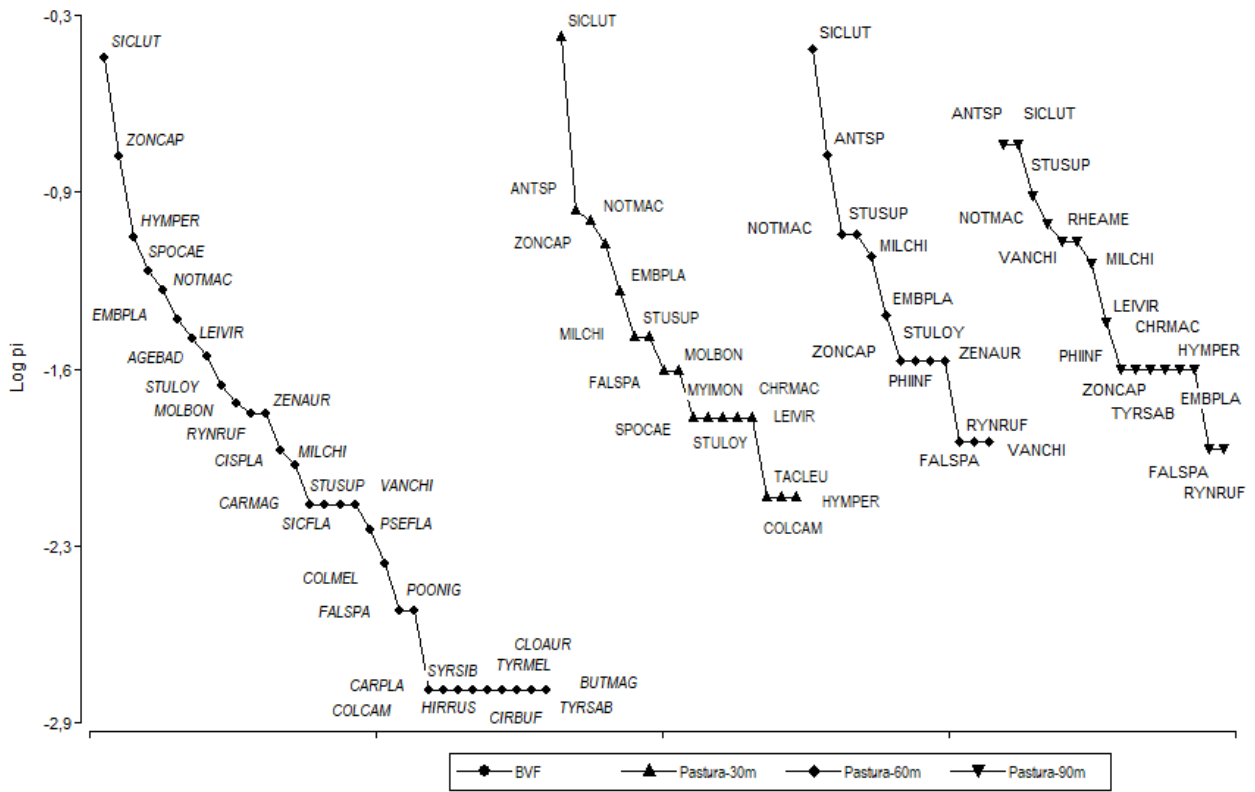
Tabla 2.3. Valores medios y desvío estándar (entre paréntesis) de la riqueza de especies, densidad total y densidad de aves de pastizal sobre bordes de vías férreas (BVF) y a 30, 60 y 90m de distancia en los distintos contextos productivos de la Pampa Interserrana de Tandilia durante las primaveras de 2010, 2011 e invierno de 2011.

Campo Contiguo	Riqueza				Densidad de ind /ha				Densidad aves pastizal ind/ha			
	BVF	30m	60m	90m	BVF	30m	60m	90m	BVF	30m	60m	90m
Trigo P2010	12,8 (2,5)	3,8 (1,2)	3,2 (0,9)	2,8 (1,3)	111,8 (4)	19,3 (10,3)	9,7 (5,5)	11,4 (9,4)	69,2 (21,6)	13,5 (6,4)	7,8 (5,3)	8,3 (9)
Pastura P2010	11,6 (2,8)	4,9 (2,6)	3,5 (1,3)	4 (2,9)	95,6 (30,2)	18 (13,6)	11,1 (9,5)	11,8 (10,5)	56,9 (22,1)	11,7 (9,1)	7,3 (6,3)	6,4 (5,4)
Soja P2010	12,5 (4,5)	3 (0,8)	2,7 (1,3)	3 (0,8)	97,5 (51,6)	27,5 (38,4)	26,2 (41,8)	26,7 (40,04)	62,5 (36,6)	1,7 (3,3)	1,7 (3,3)	1,3 (1,6)
Pastura I2011	7,3 (2,7)	3,1 (2,9)	1,7 (1,3)	1,4 (1,2)	78,9 (45,7)	18,2 (26,3)	4,8 (5,3)	4,8 (4,5)	49,1 (44,5)	9,8 (13,7)	3,3 (3,7)	1,3 (1,4)
Rastrojo trigo I2011	7,6 (3,3)	1,8 (1)	1 (0,5)	0,8 (0,9)	68,1 (41,4)	11 (15,1)	21,3 (48,8)	4,6 (9,03)	40 (34,1)	7,5 (11,4)	19,8 (49,4)	0,8 (2,4)
Rastrojo Soja I2011	5,7 (2,4)	1,3 (1,7)	0,6 (1,2)	0,3 (0,5)	66,5 (58,4)	11,8 (18,7)	2,1 (4,2)	0,6 (1,2)	39,8 (49,6)	2,3 (3,7)	0,6 (1,7)	0,2 (0,6)
Trigo P2011	12,2 (3,5)	2,2 (0,9)	1,2 (0,9)	1,8 (0,7)	125 (50,7)	12,5 (9,3)	2,5 (2,3)	6,9 (5,7)	79,2 (36,4)	9,2 (10,6)	1,1 (1,7)	2,8 (4,8)
Pastura P2011	10,8 (3,4)	2,6 (1,4)	2,1 (1,4)	1,8 (2,6)	117 (39,4)	16,8 (17,2)	8,3 (7,5)	13,5 (24,9)	75,4 (21,9)	12,8 (17,2)	5,2 (6)	3,7 (7,5)
Soja P2011	8,5 (3,3)	0,8 (0,9)	1 (0,6)	0,8 (0,7)	66,1 (39,4)	2,2 (2,5)	5,3 (4,1)	3,3 (3,2)	42,22 (21,7)	1,1 (1,7)	0	0

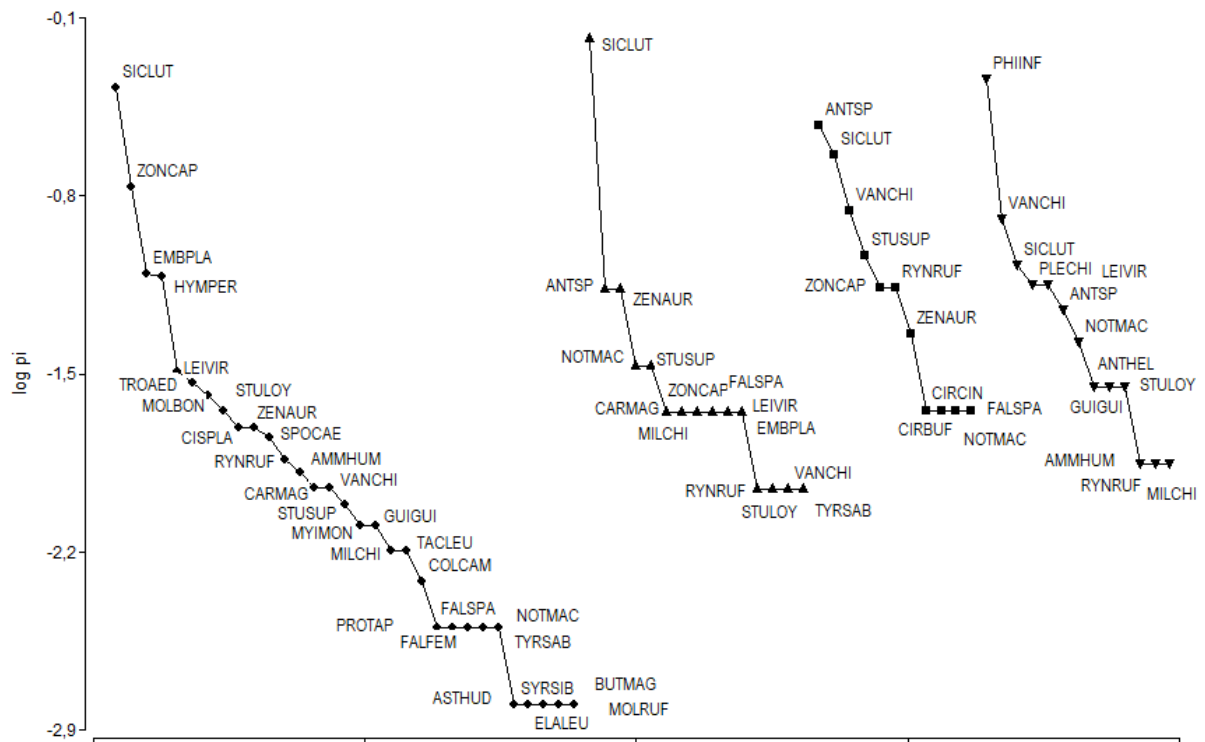
Se registraron 31 especies totales de aves en BVF ubicados junto a pasturas en ambas primaveras, mientras que en el invierno se contabilizó un total de 22 especies (Figura 2.8). En los BVF vecinos a campos de trigo se observaron 32 y 31 especies en la primavera de 2010 y de 2011, respectivamente (Figura 2.9). Los BVF vecinos a campos de soja presentaron 23 y 20 especies totales en primavera de

2010 y de 2011, respectivamente (Figura 2.10). Los campos de pasturas y trigo presentaron en total 17 especies y 13 especies respectivamente, mientras que en los campos de soja se contabilizaron siete especies en total, con altos valores de dominancia y baja equitatividad (Figuras 2.8-2.10).

Al comparar los BVF lindantes con pasturas (Figura 2.8) se observa que los primeros incluyeron nueve especies exclusivas de pastizal, cinco de ellas entre las más abundantes, mientras que en las pasturas este número varió entre seis y ocho. Las especies más abundantes en los BVF, el misto y el chingolo, también resultan especialmente abundantes dentro de las pasturas, sobre todo a los 30 m, y su abundancia disminuye a distancias crecientes de las vías, donde otras especies cobran relevancia, entre ellas la cachirla, el pecho colorado (*Sturnella superciliaris*), el inambú común, el pecho amarillo y la perdiz colorada. En los campos con pasturas se registró la presencia de la cachirla pálida en 2011, el ñandú que fue observado únicamente en la primavera de 2010 sobre campos con pasturas que se convirtieron a cultivo al año siguiente y el cuervillo cara pelada (*Phimosus infuscatus*), que no fueron observados en las vías. Por otro lado, el taguató (*Rupornis magnirostris*) solo fue observado asociado a BVF vecinos a pasturas, mientras que el gavilán planeador (*Circus buffoni*) y el gavilán ceniciento estuvieron presentes en BVF asociados a pasturas y trigo, pero solo en los campos con pasturas. La ratona aperdizada y el doradito también fueron exclusivas de los BVF. El pico de plata, el verdón y la loica común abundantes en los BVF, resultaron muy escasos o ausentes dentro de las pasturas. Cabe destacar también la presencia de un chiflón (*Syrigma sibilatrix*) nidificando en el suelo entre los pajonales de un BVF, un nido de perdiz colorada y la presencia del espartillero pampeano, todos observados exclusivamente en BVF aledaños a pasturas (Figura 2.8).



(a)



(b)

Figura 2.8. Curvas de rango-abundancia de las aves registradas sobre bordes de vías férreas (BVF) vecinos a campos con pasturas en la Pampa Interserrana de Tandilia y a 30, 60 y 90m del BVF en la primavera de 2010 (a), primavera de 2011 (b) e invierno de 2011 (c). Las abreviaturas de los nombres científicos pueden consultarse en la Tabla 2, Anexo 1.

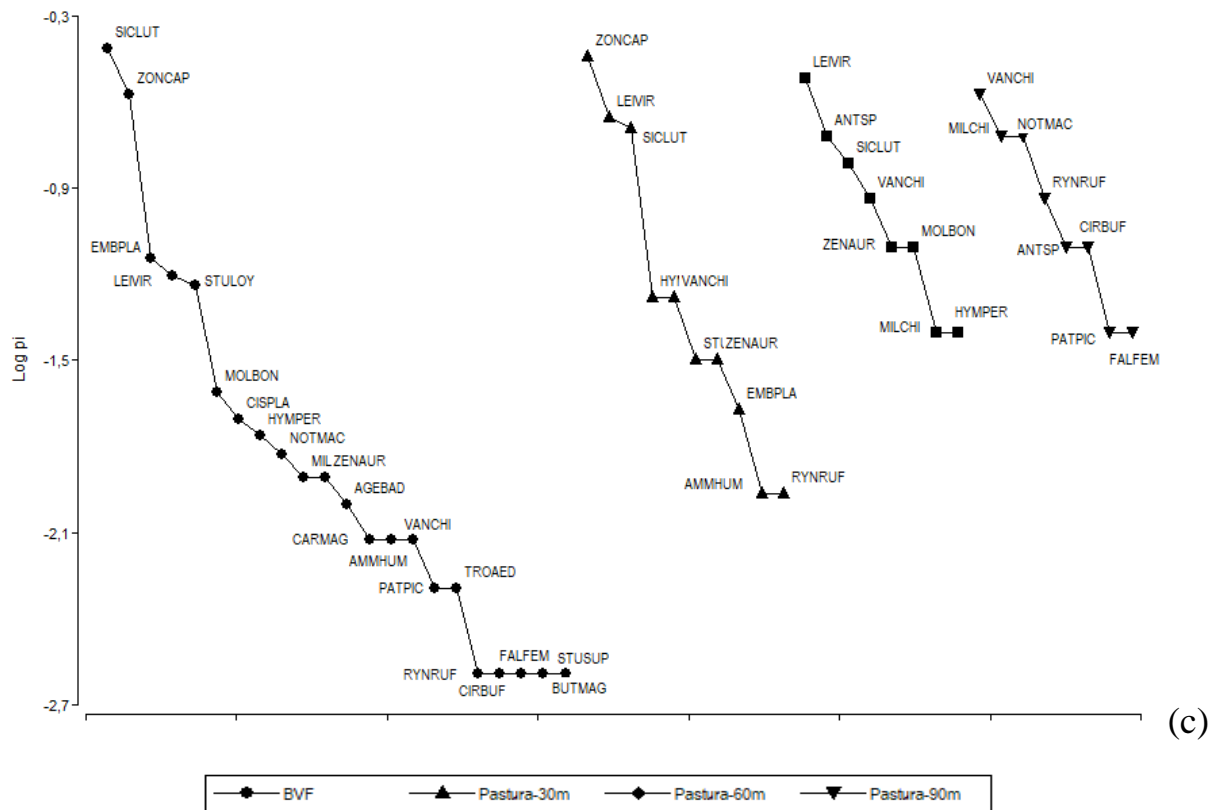


Figura 2.8. (Continuación). Curvas de rango-abundancia de las aves registradas sobre bordes de vías férreas (BVF) vecinos a campos con pasturas en la Pampa Interserrana de Tandilia y a 30, 60 y 90m del BVF en invierno de 2011 (c). Las abreviaturas de los nombres científicos pueden consultarse en la Tabla 2, Anexo 1.

Del total de especies halladas en los BVF vecinos trigo diez son exclusivas de hábitats de pastizal, mientras que el número de aves de este grupo en el campo de trigo es de tres, cinco y cuatro, a los 30, 60 y 90 m del BVF, respectivamente. Los mistos presentaron una marcada dominancia a los 30 m en las dos primaveras, y también a los 60m y 90m en primavera de 2010. El chingolo resultó también muy abundante a los 30m en 2010. Pudo observarse que algunas especies que dominan en las pasturas, como la cachirla, el inambú y la perdiz colorada, resultan aquí menos abundantes (Figura 2.9).

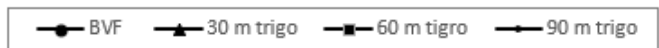
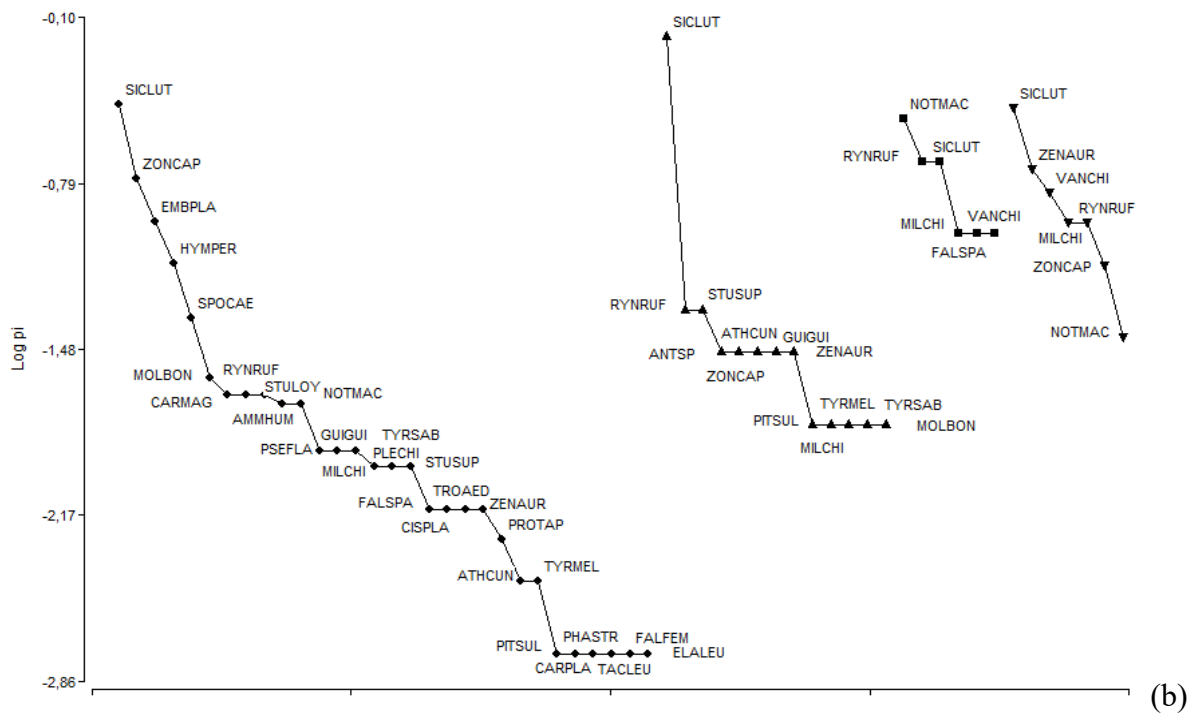
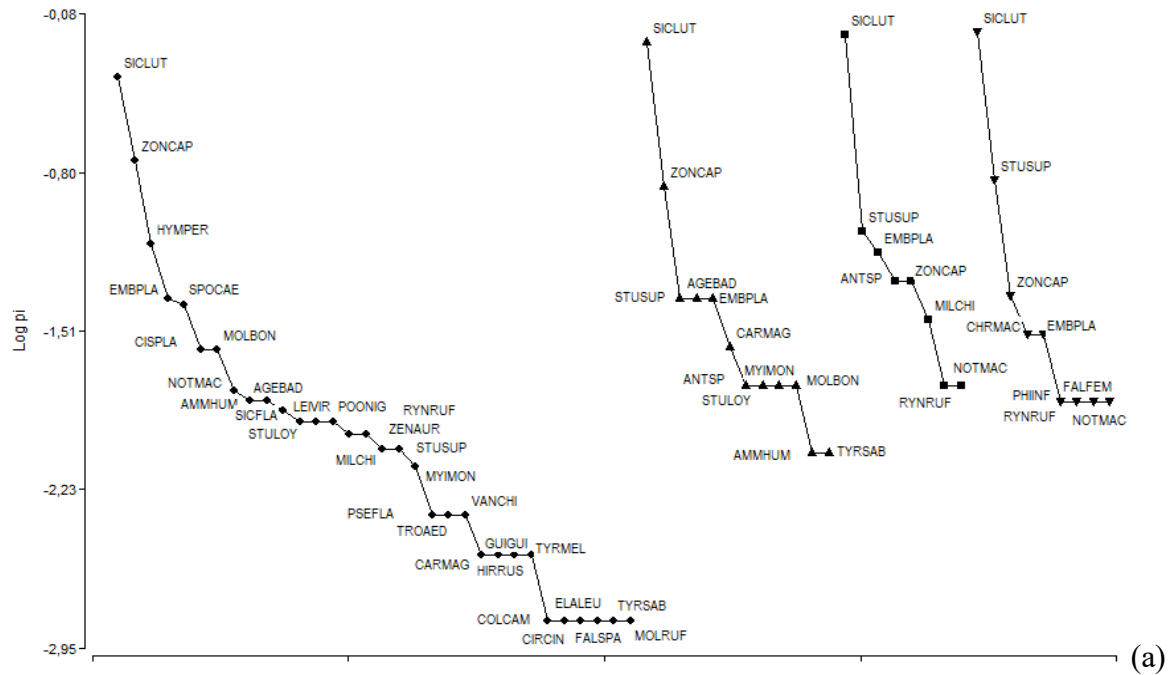


Figura 2.9. Curvas de rango-abundancia de las aves registradas sobre bordes de vías férreas (BVF) vecinos a campos con trigo en la Pampa Interserrana de Tandilia y a 30, 60 y 90 del BVF en la primavera de 2010 (a) y la primavera de 2011 (b). Las abreviaturas de los nombres científicos pueden consultarse en la Tabla 2. Anexo 1.

Los BVF vecinos a campos de soja presentaron 23 y 20 especies en primavera de 2010 y de 2011, respectivamente. Los campos de soja mostraron una baja riqueza de especies, con altos valores de dominancia y baja equitatividad. La estructura de dominancia/equitatividad reflejada por la forma de las curvas, y la riqueza de especies en los campos de soja resultan similares para ambas temporadas. La especie dominante en los campos a todas las distancias en la primavera de 2010 fue el chorlo pampa, pero este hecho es un artefacto producto de una única observación de un grupo de 150 individuos el día 1 de diciembre de ese año. Fuera de esta situación, las especies avistadas en los campos de soja en mayor abundancia en ambas temporadas fueron el tero, el inambú común, el misto, la torcaza y el chimango. El chingolo no se observó en la soja a ninguna distancia en 2011 y el misto solo fue avistado a 30m del BVF. El carpintero campestre, el pico de plata y el pecho amarillo fueron observados a los 30 m solo en la primavera de 2010. Mientras que la cotorra, el picazuró, el cuervillo de cañada y la lechuza de las vizcacheras solo se registraron en la primavera de 2011 (Figura 2.10).

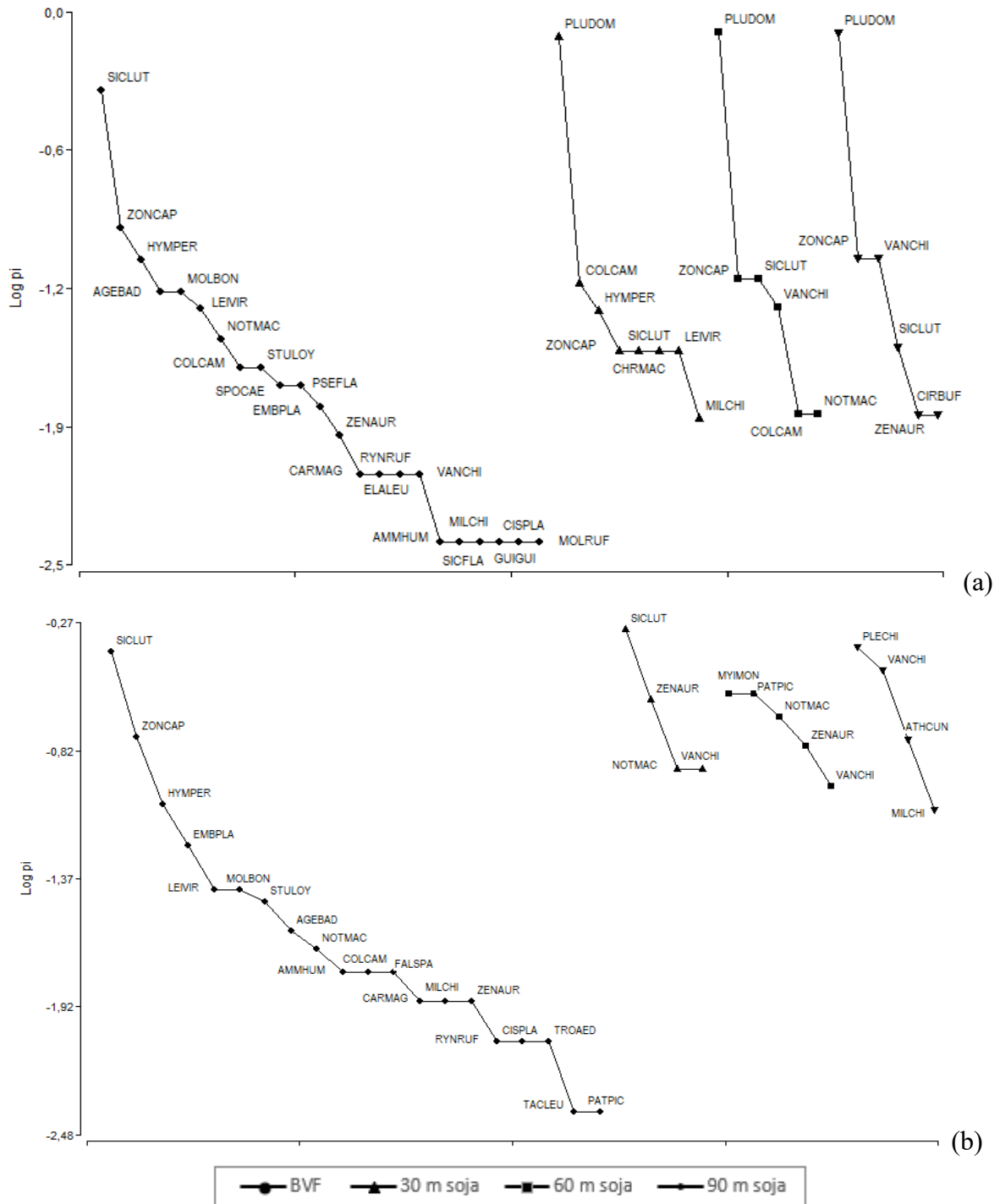


Figura 2.10. Curvas de rango-abundancia de las aves registradas sobre bordes de vías férreas (BVF) vecinos a campos con soja en la Pampa Interserrana de Tandilia y a los 30, 60 y 90m del BVF en la primavera de 2010 (a) y la primavera de 2011 (b). Las abreviaturas de los nombres científicos pueden consultarse en Tabla 2 Anexo 1.

Si bien no hubo diferencias significativas en los valores medios de riqueza y abundancia entre BVF asociados a campos con diferente uso, los BVF aledaños a campos de soja en total registraron 13

especies menos en primavera de 2010 y diez menos en primavera de 2011 que aquellos BVF vecinos pasturas o a campos de trigo (Figura 2.8-2.10). El carpintero campestre, el suirirí real, la tijereta y el pecho colorado, de abundancias intermedias en BVF asociados a campos de trigo y a pasturas, no se registraron en BVF vecinos de soja en ninguna temporada.

Los muestreos incluyeron también un conjunto de especies que pueden considerarse esporádicas o raras. Este grupo de especies se registró en BVF vecinos a pasturas y a trigo, pero estuvieron ausentes en BVF vecinos de campos de soja. Entre ellas se encuentran seis aves rapaces, el taguató, el gavilán ceniciento, el gavilán planeador, el halconcito colorado, el milano blanco y el carancho, a los que se agrega el halcón plumizo en 2011. En BVF vecinos a campos de trigo y a pasturas se registraron, además, el espinero pecho manchado, el espartillero pampeano y el chiflón, todos en muy baja abundancia. Las aves raras de BVF vecinos de soja son especies de abundancia intermedia en BVF aledaños a otras actividades productivas, entre ellas la ratona aperdizada y el cachilo ceja amarilla. No hubo ninguna especie exclusiva de BVF vecinos a campos de soja, y las aves rapaces asociados a estos BVF estuvieron representadas fundamentalmente por el chimango (Figuras 2.8, 2.10).

Durante el invierno, los BVF ubicados junto a campos con rastrojo estuvieron asociados a comunidades de aves semejantes a las de aquellos vecinos a pasturas (Figura 2.8), con valores similares de número total de especies (22, 20 y 21 especies en BVF vecinos a pasturas, vecinos a rastrojo de soja y vecinos a rastrojo de trigo, respectivamente) y de aves de pastizal (nueve y ocho, respectivamente). En los BVF asociados a rastrojos faltaron el taguató y el gavilán planeador, que sí se registraron junto a pasturas (Figura 2.11). A 30m del BVF, en el rastrojo de soja, se observaron seis especies, las más abundantes fueron el chingolo y el chimango a los 60m y el tero a los 90m, luego en menor proporción el pico de plata, sólo a los 30m, y el verdón, el misto y la cachirla a los 30 y 60m. En el rastrojo de soja se observaron, además una remolinera y ñandúes alimentándose de granos remanentes, especies que no fueron vistas en otros ambientes (Figura 2.11).

El rastrojo de trigo presentó más especies que el de soja. A los 30m la comunidad de aves se mostró más equitativa, con 11 especies, siendo las dominantes el pecho amarillo, el misto, el chingolo, la torcaza, la cachirla, el inambú, el chimango y entre las menos abundantes la loica común, el pico de plata, el halconcito colorado y el tero. (Figura 2.11).

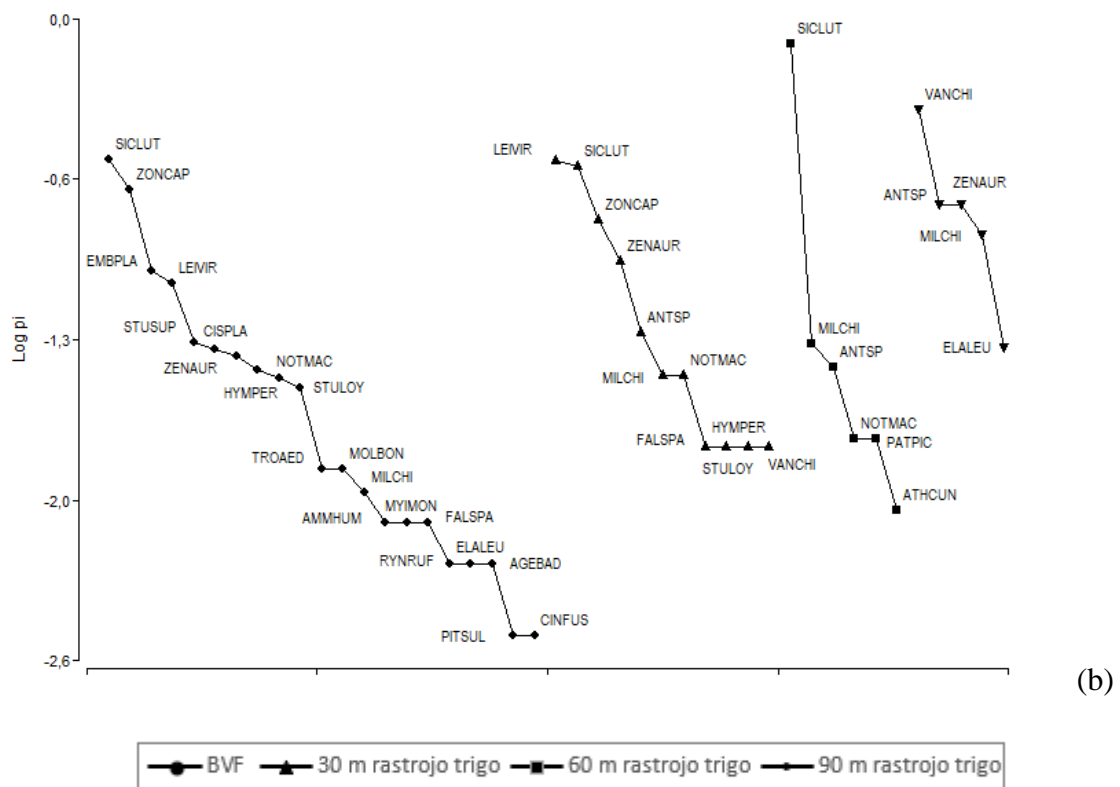
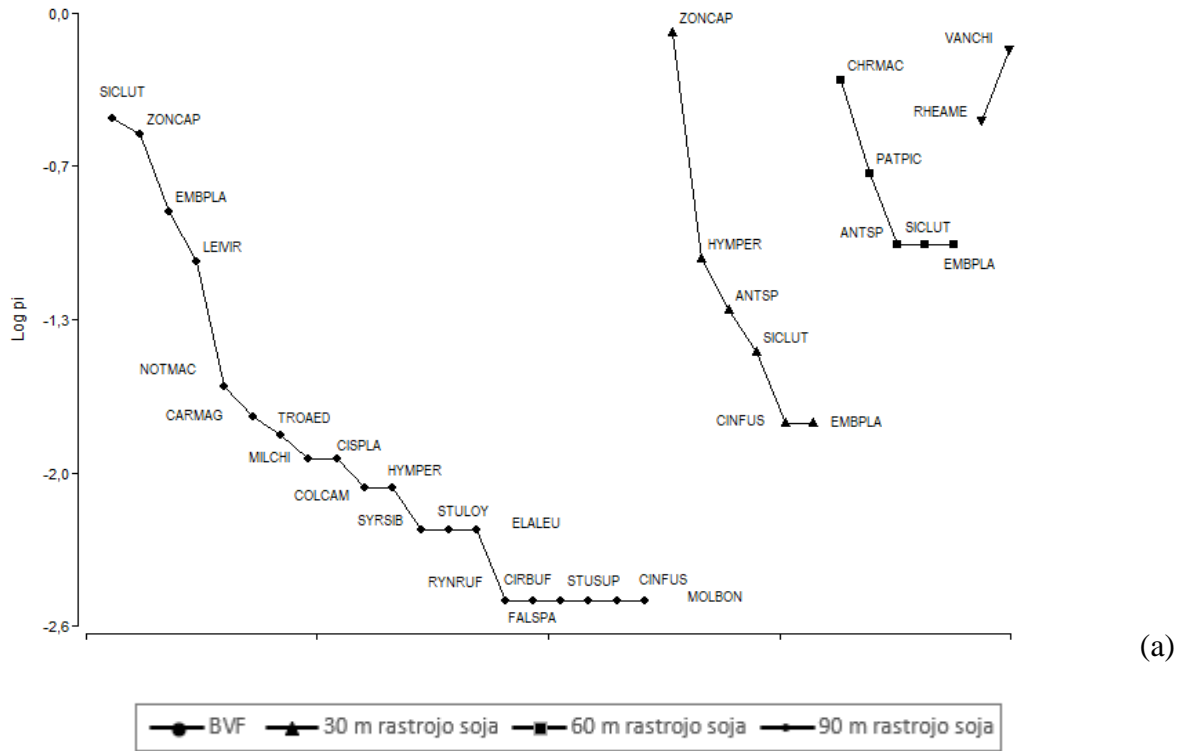


Figura 2.11. Curvas de rango-abundancia de las aves registradas sobre bordes de vías férreas (BVF) en la Pampa Interserrana de Tandilia y a los 30, 60 y 90 del BVF vecinos a campos con rastrojo de soja (a), y vecinos a campos con rastrojo de trigo (b), en el invierno de 2011. Las abreviaturas de los nombres científicos pueden consultarse en la Tabla 2, Anexo 1.

2.4.5 Características de la vegetación en los BVF

En los BVF se observó una dominancia de la vegetación correspondiente a los estratos de entre 15-45 cm y 45-80 cm de altura en todas las estaciones (Tabla 2.4).

Tabla 2.4. Porcentajes de cobertura de la vegetación según estratos de distinta altura en bordes de vías férreas de la Pampa Interserrana de Tandilia en primavera de 2010, 2011 e I2011. Entre paréntesis desviación estándar.

	P2010	I2011	P2011
0-15 cm	12,12(9,58)	11,15(16,81)	20,5 (24,91)
15-45 cm	30,23(10,51)	37,12(21,73)	23,69(18,5)
45-80 cm	39,46(12,10)	34,42(22,38)	34(20,6)
Mayor 80 cm	18,38 (11,87)	16,15(18,88)	21,92(26,93)

La riqueza de especies de aves de pastizal en los BVF respondió positivamente al aumento en la cobertura del estrato de más de 45 cm de altura para las tres temporadas de muestreo, aunque siempre con coeficientes de determinación muy bajos ($R^2=0,22$, $P=0,0159$ para la primavera de 2010, $R^2=0,16$, $P=0,044$ la primavera de 2011 y $R^2=0,18$, $P=0,03$ para el invierno de 2011). La densidad de aves de pastizal, por su parte, solo mostró una relación lineal positiva y significativa respecto del porcentaje de cobertura del estrato más alto de vegetación en la primavera de 2010, nuevamente con un muy bajo coeficiente de determinación ($R^2=0,21$, $P=0,017$) (Figura 2.12).

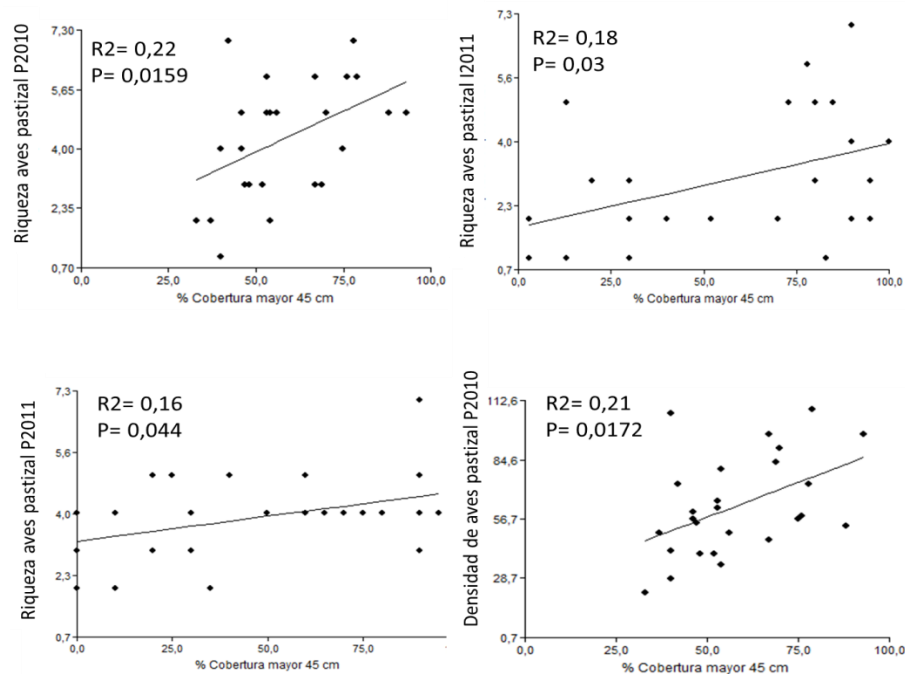


Figura 2.12. Relación positiva entre la riqueza de aves de pastizal y el porcentaje de cobertura del estrato de vegetación de más de 45 cm de altura registrados en los BVF de la Pampa Interserrana de Tandilia para primavera de 2010, 2011 e invierno de 2011 y de relación de la densidad de aves de pastizal con la misma cobertura vegetal que resultó significativa para la primavera de 2010.

No se pudo detectar una relación lineal significativa entre el porcentaje de cobertura de paja colorada (*Paspalum quadrifarium*) y la riqueza y densidad de aves de pastizal ($P > 0,08$). En las pasturas el estrato dominante correspondió a los 0-15 cm de altura (47,42%; $\pm 1,39$; 48,25% $\pm 0,79$; 46,50% $\pm 0,75$ para transectas ubicadas a 30, 60 y 90 m del BVF, respectivamente). Al momento de los muestreos los campos de trigo exhibían una cobertura completa a los 80cm de altura. Para la soja la cobertura dominante correspondió a la vegetación de menos de 15 cm de alto, con un 75%.

2.5 DISCUSIÓN

Los hallazgos más relevantes de este capítulo señalan que los BVF en la Pampa Interserrana de Tandilia concentran mayor diversidad, riqueza de especies, equitatividad, densidad de aves en general y de aves de pastizal respecto de todos los contextos productivos y para muestras ubicadas a todas las distancias consideradas, sean estos cultivos de soja, trigo, pasturas y/o rastrojos. No se registraron diferencias entre BVF con diferentes vecinos lo que podría indicar una sensibilidad relativamente baja respecto del contexto y en consecuencia mayor importancia como corredores para la avifauna. Sin embargo, se registró un recambio de especies en los BVF de acuerdo al tipo de uso productivo con el que estaban asociados. Las franjas ubicadas hasta los 30 m de distancia registraron, luego de los BVF, los valores más altos en las variables analizadas, las que disminuyen y se estabilizan en el interior de los sistemas productivos, denotando la influencia de los BVF hacia el interior del sistema productivo, aunque con una incursión moderada. Los insectívoros, el gremio con más especies en los BVF y los granívoros se encuentran más asociados al BVF. Los resultados resaltan el valor de los BVF como refugios para las aves silvestres, pero también el empobrecimiento de los sistemas productivos, lo cual es alarmante dadas las dimensiones de las transformaciones agropecuarias en la provincia de Buenos Aires.

Comparando los hallazgos con lo reportado por otros autores, Codesido et al. (2008) describen que la mayor parte de las especies que conforman el ensamble de aves de los agroecosistemas de la provincia de Buenos Aires son generalistas en cuanto a su grado de especialización en el uso del hábitat de nidificación, de las especies del ensamble en la Provincia, y solo 20 de ellas se reconocen como especialistas de pastizal y son las menos abundantes. De esas 20 especies, once están incluidas en el ensamble hallado en los bordes de vías férreas de la Pampa Interserrana de Tandilia durante el

desarrollo de esta tesis, siete de ellas con elevados IIR: el misto, el pico de plata, el verdón; la perdíz colorada, la ratona aperdizada, el pecho amarillo y el doradito, con las tres primeras entre las más abundantes. Con menores IIR el espartillero pampeano, el gavián planeador, el gavián ceniciento y el taguató. Esto hace que la composición del ensamble de aves asociadas a los BVF sea similar al registrado en ecosistemas de pastizales relictuales por Comparatore et al. (1996) e Isacch & Martínez (2001), pero a diferencia de ellos, no se registró el espartillero enano ni el curutié ocráceo, especies con requerimientos estrictos respecto del hábitat de pajonal.

La especie más frecuente y abundante en los BVF fue el misto seguida por el chingolo, el verdón y el pico de plata. La presencia de las tres primeras coincide con lo reportado en bordes de cultivo y caminos rurales en la misma ecoregión (Leveau & Leveau 2004, 2011) y las dos primeras como las especies más abundantes reportadas en caminos rurales no pavimentados de la Pampa Deprimida durante la primavera (Mermoz et al. 2016), aunque con valores mucho menores a los registrados en esta tesis. Es así que el chingolo y el misto registraron para estos autores 4 ($\pm 0,82$) y 3,84 ($\pm 0,98$) ind/ha, respectivamente, mientras que la densidad estimada para esas especies en BVF de la Pampa Interserrana de Tandilia fue de 45,1 ($\pm 18,9$) ind/ha y 19,3 ($\pm 9,9$) ind/ha para las mismas especies respectivamente, para la primavera de 2011, cuando resultaron más abundantes. Otras especies comunes respecto del trabajo de referencia son el pico de plata, el verdón, la perdíz colorada el pecho amarillo y el doradito, también con densidades más elevadas en los BVF. De esta forma, Mermoz et al. (2016) registraron las siguientes densidades, el pico de plata 2,69 ($\pm 1,02$), el verdón 0,92 ($\pm 0,39$), la perdíz colorada 0,46 ($\pm 0,26$), y el doradito 0,62 ($\pm 0,27$). Para las mismas especies en los BVF las densidades fueron, 7,8 ($\pm 6,6$) ind/ha para el pico de plata, 4 (± 4) para el verdón, 1,4 (± 1) para la perdíz colorada y 0,8 ($\pm 1,8$) para el doradito. Mientras que el pecho amarillo presentó mayor densidad en el trabajo citado; 3,6 ($\pm 0,97$) ind/ha que en los BVF de la Pampa interserrana que fue de 2,6 ($\pm 4,6$) ind/ha. Mientras que estos autores no detectaron la presencia de ratona aperdizada, loica, pecho colorado ni taguató, especies que sí fueron registradas en los BVF estudiados en esta tesis.

Las diferencias estacionales en la riqueza coinciden con las descritas por otros autores para la zona (Isacch & Martínez 2001, Leveau & Leveau 2011), observándose un incremento en primavera por el arribo de las especies migradoras. En los campos se observó además la presencia del chorlo pampa en la primavera de 2010 (Narosky & Yzurieta 1987). A pesar que algunos autores señalan que la ratona aperdizada puede aumentar su densidad en invierno, debido a que es una especie muy territorial durante el período reproductivo (Isacch & Martínez 2001), esto no fue observado en los BVF, donde la

especie mostró una densidad uniforme entre estaciones. El chingolo, el verdón y la loica no presentaron tampoco variaciones estacionales en su densidad (Isacch & Martínez 2001) esto podría tomarse como un indicador de que los BVF podrían actuar como refugios frente al descenso de la temperatura y al aumento de las condiciones adversas de la estación más fría, que han sido citadas como condiciones que resultan en la dispersión de estas especies (Comparatore et al. 1996). Incluso especies consideradas migratorias, como el pico de plata, se mantuvieron en bajas densidades en estos ambientes durante el invierno. La perdiz colorada, en cambio, no se detectó durante el invierno sobre BVF, pero sí dentro de las pasturas, es posible por lo tanto que se concentre en los BVF durante la primavera debido a que encuentra la estructura de la vegetación que requieren para sus actividades reproductivas (Comparatore et al. 1996) y se distribuya durante la estación no reproductiva más ampliamente en el campo. Otras especies residentes, como el tordo pico corto, en cambio, aumentaron su densidad en los BVF durante la primavera posiblemente por el uso de estos ambientes para nidificar (Isacch & Martínez 2001), y/o por la disponibilidad de semillas de plantas de metabolismo C3 que amplía la oferta de alimento para especies granívoras desde la primavera, oferta que se mantiene hasta otoño por el aporte de las especies C4 como *P. quadrifarium* (Comparatore et al. 1996). La perdiz colorada y otras especies comunes de pastizal, como el misto, el verdón, el inambú, y otras no exclusivas como el chingolo y el corbatita estarían aprovechando también de los BVF la gran cantidad de semillas que provienen de las especies micro y megatérmicas del flechillar, a las que se suman las de sucesión secundaria y cosmopolitas más abundantes como *Dipsacus folloni*, *Phalaris angusta* y *Dactylis glomerata*. Por lo que en este sentido, los BVF constituyen en conjunto una gran propuesta alimentaria desde el principio de la primavera hasta el otoño tardío. Por otro lado, la única especie que registró una disminución en su densidad durante la primavera fue el pecho amarillo, posiblemente porque en la estación reproductiva se concentran más cerca a sitios con agua y abundancia de cortaderas (De la Peña 2015), por lo que estaríamos observando durante el invierno la llegada de los que nidifican en áreas núcleo cercanas para esta especie. Por otro lado, las diferencias en las variables registradas entre ambas primaveras pueden deberse a una menor cantidad de BVF evaluados en primavera de 2011, por el cambio de uso a cultivo de papa, girasol y maíz.

El bajo efecto del porcentaje de cobertura del estrato de vegetación de más de 45 cm, sobre la riqueza y densidad de aves de pastizal, podría deberse a que los BVF son suficientemente aptos para la mayoría de las especies y las variaciones en el porcentaje de cobertura de la vegetación alta, dentro del rango en que se producen, no resultan en efectos importantes para estas aves. De esta forma, la

cobertura vegetal distribuida en estratos más o menos homogéneos y continuos a lo largo de los BVF, abarcan el requerimiento para una amplia variedad aves. En este sentido, incluye a las especies con requerimientos de hábitat estrictos como la ratona aperdizada, la perdíz colorada y el espartillero pampeano, una especie casi amenazada a escala global (BirdLife International 2017) con alta cobertura y altura de *Paspalum quadrifarium* (Comparatore et al. 1996; Isacch & Martínez 2001; Zalba & Cozzani 2004; Codesido & Bilenca 2011), o que requieren distintas proporciones de matas e intermatas pero mucha presencia de paja colorada como el verdón, el pico de plata, el misto y el pecho amarillo. Así como para otras, que si bien no son identificadas dentro de las especies exclusivas de pastizal por sus hábitats nidificantes (Mazar Barnett & Pearman 2001) utilizan también los pastizales como sitios hábitat y reproductivos. Entre ellos el chingolo y el inambú (Isacch & Martínez 2001, Comparatore et al. 1996, Azpiroz 2012, De la Peña 2015, Narosky & Yzurieta 2003), también la loica, cuya presencia además está asociada a pastizales en buen estado (Cozzani & Zalba 2009) y los migrantes estivales como el suirirí y la tijereta, que también requieren hábitat de pastizal. Para estos casos las abundancias y densidades siguieron las mismas variaciones que las de especies estrictas de pastizal. Así mismo, entre las variables positivas de los BVF como hábitats reproductivos, se registró un alta cobertura de broza en los BVF, con alturas de 30 cm en algunos casos, pudiendo beneficiar a aquellas especies que la requieren para el armado de sus nidos como el pecho colorado, la perdíz colorada, el inambú, el cachilo ceja amarilla y el verdón (López Lanús et al. 2013).

Al analizar las especies y sus abundancias se observó que los BVF vecinos a campos de soja presentaban un recambio de especies con respecto a lo observado en los BVF vecinos a pasturas o trigo. Esto demostraría el efecto de la matriz sobre el BVF (Morelli et al. 2014). En particular, en los BVF vecinos a cultivos de soja estuvieron ausentes especies insectívoras como la tijereta, el pecho colorado, asociada por otros autores a ambientes con pasturas y pastoreo (Filloy & Bellocq 2007a), la loica, el carpintero campestre y el suirirí, como así también las rapaces-carroñeras, como el gavilán ceniciento, el gavilán planeador, el taguató y el carancho, que se ven favorecidas con mayor cobertura de pastizales naturales y reducción de áreas agrícolas (Pedrana et al. 2008, Filloy & Bellocq 2007b). En el sentido opuesto, fue en los BVF vecinos a pasturas donde se registraron especies exclusivas de pastizal que no se registraron en otros BVF, como el espartillero pampeano, y donde se encontraron, además, nidos de perdíz colorada y de chiflón. La ratona aperdizada y el cachilo ceja amarilla resultaron más abundantes en los BVF vecinos a pastura y a cultivos de trigo, mientras que resultaron muy escasos en BVF vecinos a campos de soja, coincidiendo estas observaciones con los reportes de

corrimiento y ausencia de estas especies en asociación con la intensificación agrícola (Filloy & Belocq 2007; Zaccagnini et al. 2011, Codesido & Bilenca 2009), en el cultivo de soja particularmente, es habitual utilizar una alta cantidad de insumos plaguicidas durante todo el proceso productivo que comienza a fines de octubre, con impacto sobre las aves en general y sobre las insectívoras en particular (Bernardos & Zaccagnini 2011). En este sentido, la aplicación de pesticidas ha aumentado en la Provincia de Buenos Aires para cultivos de soja y trigo, con aplicación de piretroides, éster cíclicos y organofosforados que cubren entre los tres el 100 % de las áreas sembradas (Bernardos & Zaccagnini 2011), la alta toxicidad y riesgo para las aves puede ser tanto por ingesta como por asimilación cutánea; sin embargo el efecto real sobre las aves es subestimado porque es escasamente detectado ya sea por la rápida descomposición y/o porque la mayor parte de estas aves no son de bandada masiva. El efecto de los pesticidas en los campos vecinos a los BVF explicaría por otro lado la mayor riqueza y densidad de insectívoros al lado de las pasturas, ninguno de los campos vecinos a los BVF realiza agricultura de precisión (resultado de encuesta realizada del capítulo 3), que podría disminuir considerablemente estos efectos (Bernardos & Zaccagnini 2011). De la misma forma, en concordancia con la simplificación de la diversidad y de la estructura vegetal, los campos de soja y los rastrojos de este cultivo exhibieron los menores valores para todas las variables consideradas.

Por otro lado, el ñandú y la cachirla se observaron en campos con pasturas, lo que resalta el rol posiblemente complementario de este tipo de uso productivo respecto de los BVF, aportando, entre los pastos altos continuos de los BVF y los pastos cortos de las pasturas, una estructura vegetal parecida a la reportada como de alta calidad para las aves pampeanas (Comparatore et al. 1996, Isacch & Martínez 2001, Zalba & Cozzani 2004). Los cultivos de trigo también mostraron valores elevados de las variables comunitarias analizadas que pueden corresponder a que la altura promedio de este cultivo en primavera alcanza los 80 cm de altura, proveyendo quizá una estructura apropiada para las aves, aunque con ausencia de otros estratos, sin broza y con suelo desnudo. Por otro lado, los rastrojos de trigo, también asociados a altos valores de riqueza de especies y de densidad de aves, presentaban gran cantidad de semillas que no habían sido cosechadas y que podrían servir de alimento a las aves, explicando así su abundancia (Moorcroft et al. 2002), esta oferta complementaría la oferta de refugio en los BVF adyacentes durante el invierno.

Los BVF ejercen un efecto de aumento en la riqueza específica, la densidad total de aves y la densidad de aves de pastizal en los campos aledaños, y este efecto varía entre gremios tróficos y se reduce a medida que aumenta la distancia desde las vías. La mayor riqueza de especies en BVF correspondió a

especies insectívoras en todas las temporadas, coincidiendo con los ensambles descriptos de pastizales mejor conservados y menos afectados por la agricultura de la Pampa Deprimida (Comparatore et al. 1996, Codesido et al. 2008) seguidas por las especies granívoras, mientras que no se registraron diferencias entre las especies omnívoras y las rapaces. Tanto las especies insectívoras como las granívoras parecen depender más del BVF, y mantienen algún efecto hasta los 30 m, donde la densidad de aves duplica los valores observados a distancias mayores. Luego de esta distancia todas las variables caen abruptamente hacia el interior de los campos, resaltando el contraste en la calidad del hábitat dentro y fuera de estos elementos lineales del paisaje y el mayor grado en la prestación de servicios ecosistémicos de importancia para la producción agrícola, como el control de insectos plaga (Zaccagnini et al. 2011).

La mayor proporción de especies granívoras avistadas son típicas de bordes, las únicas granívoras de cultivo avistadas fueron la torcacita (*Columbina picui*), la paloma picazuró y la cotorra (Filloy & Bellocq 2007) que mostraron presencias muy bajas y asociadas a campos de soja. A diferencia de lo reportado para otros ELP en la Provincia de Santa Fé, donde son las especies más abundantes y con mayor densidad (Solari & Zaccagnini 2009).

En general se observaron más rapaces y carroñeras en BVF vecinos a pasturas y trigo, como en el caso del taguató, posadas sobre el tendido eléctrico paralelo a las vías, en el caso de los halconcitos colorados o bien recorriendo el BVF, en el caso de los gavilanes. Las especies avistadas en estos BVF pueden verse favorecidas por las estructuras que constituyen puntos elevados y les permiten divisar presas, aunque se sabe que también responden a la abundancia de pastizales en buen estado de conservación, como ocurre con el gavilán planeador, el taguató, el halcón plumizo y el carancho (Pedrana et al. 2008). Las únicas especies rapaces identificadas en BVF vecinos a campos de soja, así como en el interior de esos campos, fueron el chimango y el halconcito colorado, y únicamente en la primavera de 2011, coincidiendo con los autores que clasifican al chimango como una especie adaptable a distintos ámbitos y al halconcito colorado como un ave favorecida por la agricultura (Filloy & Bellocq 2007).

Los resultados discutidos hasta aquí resaltan el valor de BVF para la avifauna pampeana, en coincidencia con la mayor complejidad en la estructura de la vegetación que se desarrolla en estos elementos lineales respecto del paisaje agrícola en el que están inmersos (Comparatore et al. 1996, Isacch & Martínez 2001, Codesido & Bilenca 2008). Sin embargo también hay que destacar el efecto

del ancho que tienen los BVF y que podrían otorgarles un valor particular entre los ELP de la región pampeana, ya que a los 30 m de ancho promedio se le suman el borde del camino que los acompaña, alcanzado lo 40 m. Se resalta además que la presencia del espartillero pampeano y los sitios con mayores registros de la ratona aperdizada correspondieron a BVF que no tenían caminos aledaños y por lo menos uno de sus vecinos eran pasturas. Estos hallazgos, junto a los de Codesido et al. (2008) refuerzan la identificación del ancho como una variable importante para las aves en la selección de sitios de permanencia y/o nidificación (Sievig et al. 2000, Padoa-Schioppa et al. 2006).

Es interesante notar que no se registraron diferencias en las variables estudiadas entre sitios que reciben aplicación de herbicida respecto de aquellos libres de ellos, ni tampoco entre sitios con signos de pastoreo y sin pastoreo, pese a los efectos de estos tratamientos sobre la composición y estructura de la vegetación (capítulo 1 de esta tesis). En este sentido es posible que las tres aplicaciones que se realizan en los BVF sobre el centro de la vía, afecte la composición vegetal como se vio en el capítulo 1, pero que no altere de manera sustancial la estructura de *Paspalum quadrifarium*, evitando que las aves pierdan uno de los rasgos estructurales principales que requieren para nidificar (Comparatore et al. 1996, Isacch & Martínez 2001, Codesido et al. 2008), también es posible que no estemos observando aún los cambios y la simplificación que la aplicación de herbicidas producen (Bernardos & Zaccagnini 2011). Más allá de no haberse detectado diferencias en las variables analizadas, es importante destacar que el uso de glifosato en Argentina ocupa el 80 % de los herbicidas comercializados y su presencia detectada en distintos componentes de la biota (Bilenca et al. 2012) con efectos negativos directos sobre anfibios y mamíferos (Lajmanovich y Peltzer 2004, Daruich et al. 2001, Dallegrave et. al. 2003) como también efectos transgeneracionales sobre el desarrollo de las células germinativas de la segunda generación en mamíferos (Kubsad et al., 2019).

Los resultados de este capítulo de la tesis destacan el contraste en la riqueza y abundancia de aves entre BVF y campos contiguos dedicados a cualquier actividad productiva, poniendo en evidencia los efectos del uso agrícola sobre las comunidades de aves silvestres. La composición de especies se ve afectada por el tipo de cultivo aledaño, y los únicos campos que pueden considerarse complementarios al ensamble encontrado en el BVF, en algún punto, son las pasturas. Se destaca asimismo la importancia de los BVF de la Pampa Interserrana de Tandilia como sitios importantes para la avifauna, que podrían actuar tanto como corredores y como sitios de hábitat, donde encuentran alimento y lugar aptos para reproducir, colaborando en aumentar la reducida conectividad del sistema serrano de Tandilia (Herrera et al. 2017). Estos resultados suman a los BVF a lo observado por otros autores en la

provincia de Buenos Aires como ELP a tener en cuenta para la conservación de la avifauna nativa (Leveau & Leveau 2011, Codesido et al. 2008, Mermoz et al. 2016). El próximo capítulo evalúa la percepción de los vecinos rurales respecto del valor de los BVF como herramienta necesaria para promover su efectiva conservación.

2.6 BIBLIOGRAFIA

- Askins, R; F Chávez-Ramtrz; B Dale; C Haas; J Herkert; F Knopf & P. Vickery. 2007. Conservation of grassland birds in North America: understanding ecological processes in different regions. *Ornithological Monographs* 64: 1–46.
- Azpiroz, A; JP Isacch; R Dias; A Di Giacomo; C Duetegaray & C Morales. 2012. Ecology and conservation of grassland birds in southeastern South America: a review. *J. Field Ornithology* 83 (3):217-246.
- Azpiroz, A. 2003. Aves del Uruguay. Lista e introducción a su biología y conservación. Aves Uruguay-GUPECA, Montevideo.
- Baguette, M; S Blanchet; D Legrand; V Stevens & C Turlure. 2013. Individual dispersal, landscape connectivity and ecological networks. *Biol Rev Cam Philos Soc.* 88 (2):310-26.
- Beier, P; D Majka & W Spencer. 2008. Forks in the road: choices and procedure for designing wildland linkages. *Conservation Biology* 22(4):836-851.
- Beier, P & R Noss. 1998. Do Habitat Corridors Provide Connectivity? *Conservation Biology* 12(6): 1241-1252.
- Bennet, A. 1999. Linkages in the landscape. The role of corridors and connectivity in wildlife conservation. IUCN, Gland and Cambridge.
- Bernardos, J & ME Zaccagnini. 2011. El uso de insecticidas en cultivos agrícolas y su riesgo potencial para las aves en la Región pampeana. *Hornero* 26 (1):55-64.
- Bilenca, D; M Codesido; C Fischer; L Pérez Carush; E Zufiaurre & A Abba. 2012. Impactos de la transformación agropecuaria sobre la biodiversidad en la provincia de Buenos Aires. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales* 14:189-198.
- Bilenca, D; M codesido; C González Fischer; L Pérez & L Carusi. 2009. Impactos de la actividad agropecuaria sobre la biodiversidad en la ecoregión pampeana. INTA. 42pp
- BIRDLIFE INTERNATIONAL [online]. 2017. Threatened birds of the world. Species factsheets. <<http://www.birdlife.org>> (02/01/2019)
- Bucher, E & G Herrera. 1981. Comunidad de aves acuáticas de la laguna de mar chiquita. *Ecosur* 8 (15):91-120.
- Ceballos, G; P Ehrlichb & R Dirzob. 2017. Biological annihilation via the ongoing sixth mass extinction signaled by vertebrate population losses and declines. *PNAS Journal, PNAS*. Published online July 10, 2017. E6089–E6096. www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1704949114
- Chebez, JC. 2009. Otros que se van. Fauna Argentina amenazada. Ed. Albatros.
- Codesido, M & D Bilenca. 2011. Los pastizales y el servicio de soporte de la Biodiversidad. 22:511-529 en Laterra, P; Jobbagy, E & Paruelo, J (ed.). Valoración de los servicios ecosistémicos. INTA.
- Codesido, M; C González Fisher & D Bilenca. 2008. Asociaciones entre diferentes patrones de uso de la tierra y ensambles de aves en agroecosistemas de la Región Pampeana, Argentina. *Ornitología Neotropical*. 19 (suppl):575-585.

- López Lanús, B; M Codesido & P Preliasco. 2013. Inventario focal de las aves en las estancias La Gloria y El Raigón. Sitio piloto Bahía Samborombón, Provincia de Buenos Aires. En pp 253-268/540-546: Miñarro, F, M.E. Zaccagnini y B. Lanús (eds.) Pastizales y sabanas del Cono Sur.
- Collar, N; M Crosby & A. Starttersfield. 1994. Birds to watch 2: the world list of threatened birds. BirdLife International, Cambridge, UK.
- Comparatore, V; M Martínez; A Vassallo; M Barg & J Isacch. 1996. Abundancia y relaciones con el hábitat de aves y mamíferos en pastizales de *P.quadrifarium* manejados con fuego. *INTERCIENCIA* 21(4):228-237.
- Cozzani, N & S Zalba. 2009. Estructura de la vegetación y selección de hábitats reproductivos en aves de pastizal pampeano. *Ecología Austral* 19:35-44
- Daruich, J; F Zirulnik & MS Gimenez. 2001. Effect of the Herbicide Glyphosate on Enzimatic Activity in Pregnant Rats and Their Fetuses. *Enviromental Research Section A* 85: 226-231.
- Dallegrave, E; F Di Giorgio Mantese; R Soares Coelho; J Drawans Pereira; PR Dalsenter & A Langeloh. 2003. The teratogenic potential of the herbicide glyphosate-RoundupR in Wistar rats. *Toxicology Letters* 142(1).
- De la Peña, M. 2015. Aves Argentina. Tomo 1 y 2. Eudeba. 150 pp.
- Donald, P; F Sanderson; I Burfield; & F Van Bommel. 2006. Further evidence of continent-wide impacts of agricultural intensification on European farmland birds, 1990–2000. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 116(3-4), 189-196.
- Feinsinger, P. 2001. Designing field studies for biodiversity conservation. The Nature Conservancy e Island Press, Washington DC.
- Filloy, J & M Bellocq. 2007.a Patterns of bird abundance along the agricultural gradient of the Pampean región. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 120: 291-298.
- Filloy, J & M Bellocq. 2007.b Respuesta de las aves rapaces al uso de la tierra: un enfoque regional. *Hornero* 22(2):131-140.
- Gavier, G; N Calamari & ME. Zaccagnini. 2014. Elementos lineales del paisaje como prácticas amigables de manejo del “hábitat” para la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos. En: manual de buenas prácticas para la conservación del suelo, la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos. ME Zaccagnini. Cap 2. PNUD (Programa Naciones Unidas para el Desarrollo). INTA
- Ghersa, C. 2005. La sucesión ecológica en los agrosistemas pampeanos: sus modelos y significado agronómico. Pp. 195-212 en Oesterheld, M; Aguiar, M; Ghersa, C & Paruelo, J (comp.). La heterogeneidad de la vegetación de los agroecosistemas. FAUBA.
- Gibson, D. 2009. Grasses & grassland ecology. Oxford Press. 300 pg.
- Goijman, A & ME Zaccagnini. 2008. The effects of habitat heterogeneity on avian density and richness in soybean fields in Entre Ríos, Argentina. *Hornero* 23(2):67-76.
- Goriup, P. 1988. Ecology and conservation of grassland birds. International Council for Bird Preservation, Cambridge, UK.
- Harvey, C; C Villanueva; J Villacís; M Chacón; D Muñoz; M López; M Ibrahim; R Gómez; R Taylor; J Martínez; A Navas; J Saenz; D Sánchez; A Medina; S Vilchez; B Hernández, A Pérez; F Ruiz; F López; I Lang & F Sinclair. 2005. Contribution of live fences to the ecological integrity of agricultural landscapes. *Agriculture Ecosystems and Environment* 111:200–230
- Herrera, L; M Sabatino; F Jaimes & S Saura. 2017. Landscape connectivity and the role of small habitat patches as stepping stones: an assessment of the grassland biome in South America. *Biodiversity and conservation*. DOI 10.1007/s10531-017-1416-7

- Herrera, L; M Sabatino; A Gastón & S Saura. 2016. Grassland connectivity explains entomophilous plant species assemblages in an agricultural landscape of the Pampa region, Argentina. *Austral Ecol.* doi:10.1111/aec.12468
- Hudson, E. 1918. *Allá lejos y hace tiempo*. Reeditado, 2000. El Aleph.
- IPBES. 2018. Summary for policymakers of the regional assessment report on biodiversity and ecosystem services for the Americas of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. Rice J; C Seixas; M.E Zaccagnini; M BedoyaGaitán; N Valderrama; C Anderson; M Arroyo; M Bustamante; J Cavender-Bares; A Diaz-de-Leon; S Fennessy; J García Márquez; K Garcia; E Helmer; B Herrera; B Klatt; J Ometo; V Rodríguez Osuna; F Scarano; S Schill & J Farinaci (eds.). IPBES secretariat, Bonn, Germany. 41 pages.
- Isacch, JP. 2008. Evaluación de los efectos de tres tipos de manejo ganadero sobre las aves de pastizales costeros de BuenosAires.
- Isacch, JP & M Martínez. 2001. Estacionalidad y relaciones con la estructura del hábitat de la comunidad de aves de pastizales de paja colorada (*Paspalum quadrifarium*) manejados con fuego en la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Ornitología Neotropical* 12:345–354
- Isacch, JP; M Bo; N Maceira; M Demaría & S Peluc. 2003. Composition and seasonal changes of the bird community in the west pampa grasslands of Argentina. *Journal of Field Ornithology* 74:59–65.
- Kai, C; P Balvanera; K Benessaiah; M Chapman & S Díaz. 2016. Opinion: Why protect nature? Rethinking values and the environment. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 113 (6): 1462-1465.
- King, D; R Chandler; J Collins; W Petersen & T Lautzenheiser. 2009. Effects of width, edge and habitat on the abundance and nesting success of scrub–shrub birds in powerline corridors *Biological Conservation*, 142 (11), 2672-2680 DOI: 10.1016/j.biocon.2009.06.016
- Kubsad, D; E Nilsson; S King; I Sadler-Riggelman; D Beck & M Skinner. 2019. Assessment of Glyphosate Induced Epigenetic Transgenerational Inheritance of Pathologies and Sperm Epimutations: Generational Toxicology. *Scientific Reports* (9)6372. Doi: 10.1038/s41598-019-42860-0
- Lajmanovich, R & P Peltzer. 2004. Aportes al Conocimiento de los Anfibios Anuros con Distribución en las Provincias de Santa Fe y Entre Ríos (Biología, Diversidad, Ecotoxicología y Conservación). *INSUGEO, Miscelánea*, 12: 291 – 302.
- Lanctot, R; D Blanco; R Dias; JP Isacch; V Gill; J Almeida; K Delhey; P Petracci; G Bencke & R Balbuena. 2002. Conservation status of the Buff-breasted Sandpiper: historic and contemporary distribution and abundance in South America. *Wilson Bulletin* 114: 44–72.
- Leveau, L & C Leveau. 2011. Uso de bordes de cultivo por aves durante invierno y primavera en la pampa austral. *Hornero* 26(2):149–157.
- Leveau, L & C Leveau. 2004. Riqueza y abundancia de aves en agroecosistemas pampeanos durante el período post-reproductivo. *Ornitología Neotropical* 15:371–380.
- Loydi, A; S Zalba & R Distel. 2012. Vegetation change in response to grazing exclusion in montane grasslands, Argentina. *Plant Ecology and Evolution*, 145 (3): 313-322.
- Mazar Barnett, J & M Pearman. 2001. *Lista comentada de las aves argentinas*. Lynx Editions, Barcelona. 164 pp.
- Mermoz, M.; D Depalma; A Valverde; J Gancedo & E Charnelli. 2016. Evaluación de bordes de caminos como fuentes de recursos para las aves en la Pampa deprimida. *Hornero* 31(1):13-26.
- Marino, G; F Miñarro; ME Zaccagnini & B López-Lanús. 2013. Pastizales y sabanas del cono sur de Sudamérica: iniciativas para su conservación en la Argentina. *Temas de Naturaleza y Conservación. Monografía de Aves Argentinas N° 9*.

- Moorcroft, D; R Qhitingham; R. Bradbury & J Wilson. 2002. The selection of stubble fields by Winter granivorous birds reflects vegetation cover and food abundance. *J.Appl.Ecol.* 39:535-547
- Morelli, F; M Beim; L Jerzak; D Jones & P Tryjanowski. 2014. Can roads, railways and related structures have positive effects on birds? *Transport and Environment* 30:21-31.
- Morello, J & O Sollbrig. 1997. Argentina granero del mundo ¿hasta cuándo? Orientación gráfica editora.
- Narosky, T & D Yzurieta. 1987. Aves de Argentina y Uruguay. Guía de la identificación. 16ª ed. Buenos Aires. Vazquez Mazzini Editores. 432 pp.
- Narosky, T & A. Di Giacomo. 1993. Las aves de la Provincia de Buenos Aires: distribución y estatus. Asociación Ornitológica del Plata, Vázquez Mazzini Editores, Buenos Aires, Argentina.
- Padoa-Schioppa, E; M Baietto; R Massa & L Bottoni. 2006. Bird communities as bioindicators: the focal species concept in agricultural landscapes. *Ecological Indicators* 6 (1) 83-93.
- Paruelo, J & M Oesterheld. 2004. Patrones espaciales y temporales de la expansión de Soja en Argentina. Informe final LART / FAUBA.
- Pedrana, J; JP Isacch & M Bó. 2008. Habitat relationships of diurnal raptors at local and landscape scales in southern temperate grasslands of Argentina. *Emu Austral Ornithology.* 108:4, 301-310, DOI: 10.1071/MU07075
- Pengue, W. 2015. Dinámicas y Perspectivas de la Agricultura actual en Latinoamérica: Bolivia, Argentina, Paraguay y Uruguay. Fundación Heinrich Böll. 213 pp.
- Pengue, W. 2005. Agricultura industrial y transnacionalización en América Latina. La transgénesis de un continente. FAO. AGRIS.
- Pengue, W. 2000. Cultivos Transgénicos hacia dónde vamos. UNESCO.
- Poggio, S; E Chaneton & M Ghera. 2010. Landscape complexity differentially affects alpha, beta, and gamma diversities of plants occurring in fencerows and crop fields. *Biol. Conserv.* 143:2477-2486
- Rodríguez, A; E Jacobo, J Vilarino, & K Kessel. 2008. Changes on floristic composition of flooding pampa rangeland by the use of glyphosate. IGC-IRC Congress, at Hohhot, China.
- Sieving, K; M Willson & T De Santo. 2000. Defining corridor functions for endemic birds in fragmented south-temperate rainforest. *Conservation Biology* 14:1120–1132.
- Solari, M & ME Zaccagnini. 2009. Efecto de bordes arbóreos y terrazas sobre la riqueza y densidad de aves en lotes de soja en Entre Ríos, Argentina. *BioScriba* 2:90-100
- Soriano, A; R León; O Sala; R Lavado; V Deregibus; M Cauhépé; O Scaglia; C Velázquez & J Lemcoff. 1991. Río de la Plata grasslands. Pp. 367–407 in Coupland, R. T. (ed.), *Natural Grasslands*. Elsevier, New York.
- Tikka, P; H Hogmander & P Koski. 2001. Road and railway verges serve as dispersal corridors for grassland plants. *Landscape Ecology* 16(7):659-666.
- Tikka, P; P Koski; R Kivelä; & M Kuitunen. 2000. Can grassland plant communities be preserved on road and railway verges? *Applied Vegetation Science*, 3, 25-32.
- Tubaro, P & F Gabelli. 1999. The decline of the pampas meadowlark: difficulties of applying the IUCN criterion to Neotropical grassland birds. *Studies in avian Biology* 19:250-257
- Vazquez, P & L Zulaica. 2011. Cambios en el uso de la tierra del Partido de Tandil y principales impactos ambientales. *Revista Párrafos Geográficos. IGEPAT*, 2.
- Vickery, P; D Blanco & B López-Lanús. 2010. Conservation plan for the Upland Sandpiper (*Bartramia longicauda*), version 1.1. Manomet Center for Conservation Sciences, Manomet, MA.

- Vickery, P; P Tubaro; J Da Silva; B Peterjohn; J Herkert & R Cavalcanti. 1999. Conservation of grassland birds in the western hemisphere. *studies in avian biology* 19:2–26
- Willcox, E; G Taneer; W Giuliana & R McSorley. 2010. Avian Community response to grazing intensity of monoculture and mixed Florida pastures. *Rangeland Ecology & Management*. 63(2):203-222.
- Willson, M. 1974. Avian community organization and habitat structure. *Ecology* 55: 1017-1020.
- Zaccagnini, ME; M Wilson & J Oszust. Edits. 2014. Manual de buenas prácticas para la conservación del suelo, la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos. PNUD; INTA. BsAs
- Zaccagnini, ME; J Thompson; J Bernardos; N Calamari & A Goijman. 2011. Riqueza, ocupación y roles funcionales potenciales de aves en relación a los usos de la tierra y productividad de agrosistemas. 8:185-220. En Laterra, P; E Jobbagy & J Puelo (ed.). Valoración de los servicios ecosistémicos. INTA.
- Zalba, S & N Cozzani. 2004. The impact of feral horses on grassland bird communities. *Anim Cons*. 7(1):35-44.

CAPITULO 3. PERCEPCIÓN DE LOS ESPACIOS REMANENTES NATURALES POR LOS ACTORES DEL SECTOR RURAL EN LA PAMPA INTERSERRANA.



Productor rural de la Pampa Interserrana de Tandilia, paraje El Solcito. Tandil, Buenos Aires.
(Fotografía Florencia Castets-2012).

RESUMEN

En paisajes transformados por la agricultura los fragmentos naturales y seminaturales dispersos en la matriz agrícola son importantes para el mantenimiento de la heterogeneidad regional, la biodiversidad y los servicios ecosistémicos (SE) emergentes. Las personas que habitan en el campo son quienes deciden, frecuentemente, el destino de remanentes seminaturales como son los bordes de vías férreas (BVF) y de caminos, o de remanentes naturales como los afloramientos rocosos en superficie (cerrilladas) y humedales (e.g. arroyos y las lagunas). Con el fin de conocer algunas de las percepciones que tienen los actores rurales (AR) respecto a tales ambientes y a las contribuciones que la naturaleza les brinda, se realizaron 25 entrevistas semiestructuradas a AR de la Pampa Interserrana de Tandilia. Los AR identificaron como remanentes naturales o seminaturales a sierras y ambientes acuáticos (lagunas, arroyos), reconociéndolos como espacios beneficiosos en la mayor parte de los casos. En cambio, los BVF, los bordes de caminos y las cerrilladas no fueron

considerados remanentes naturales o seminaturales en ningún caso. Los BVF y los bordes de caminos fueron los que recibieron menciones más negativas por parte de los AR refiriéndose a éstos como ambientes de desperdicio. Entre los encuestados prevaleció una visión productivista, tanto al referirse a los beneficios como a los perjuicios económicos asociados con la presencia de estos remanentes en el campo (60% de las respuestas). Sin embargo, otras percepciones no económicas ni productivas se registraron al preguntar en forma cerrada respecto a si reconocían que los remanentes nombrados cumplían algún tipo de contribución o servicio ecosistémico a las personas. El 90 % de los entrevistados respondió de forma afirmativa, el 100% de los entrevistados expresó sentirse a gusto de vivir, estar o ir al campo; mientras que el 94,7% de aquellos que se refirieron a los remanentes como espacios perjudiciales o indiferentes expresó también agrado de ver o escuchar fauna silvestre en el campo. El 84,2% de los AR asoció de forma abierta el bienestar que sienten con algún factor relacionado a la biodiversidad. Paralelamente el 80% de los entrevistados no supo dónde anidan y/o se alimentan las aves silvestres, así como tampoco consideraron que sus prácticas de manejo incrementaban los problemas que reconocieron de la agricultura industrial, incluidas la pérdida de biodiversidad y la modificación del hábitat. Por último, entre un listado de buenas prácticas, sólo el 8% de los AR reconoció realizar zonificación agroecológica, y el 20% dejó áreas naturales o seminaturales de amortiguación. Estos resultados, si bien preliminares, sugieren la hipótesis de que los AR poseen representaciones contradictorias respecto a los remanentes, su biodiversidad asociada, y las contribuciones aportadas por la naturaleza. Por lo que es importante ahondar en estas percepciones para dar forma a nuevas representaciones síntesis que involucren los aspectos valorativos no monetarizados y que forman parte fundamental de lo que ellos mismos reconocen como la vida de campo. Se recomienda avanzar en planes que vinculen sociedad-naturaleza con otras miradas a fin de generar una apropiación del conocimiento referido a la importancia de la integralidad de los ecosistemas pampeanos.

3.1 INTRODUCCIÓN

En los capítulos anteriores se puso de manifiesto el valor biológico que tienen los bordes de vías férreas (BVF) como remantes silvestres con valor de conservación, ya que poseen componentes de la

flora nativa en altas proporciones, como también especies de distribución restringida y en peligro de extinción. Su estructura los convierte en espacios hábitat de una gran densidad de aves exclusivas de pastizal en la Pampa Interserrana, que encuentran allí el hábitat y refugio que no hallan en los vecinos productivos. Sin embargo, a pesar de ser espacios públicos, las vías férreas atraviesan campos privados, y al igual que otros remanentes silvestres de bajas superficies, su destino y manejo es definido por las personas que habitan en el espacio rural. En este capítulo por lo tanto, se intenta analizar la percepción y valoración que los actores rurales (AR) tienen acerca de los BVF, y de otros remanentes naturales y seminaturales que se encuentran dentro o cercanos a sus propiedades, así como también conocer su percepción acerca de la biodiversidad que los habita, los servicios ecosistémicos (SE) o las contribuciones que estos ambientes prestan y los problemas ambientales que en su territorio identifican, a fin de generar políticas conservacionistas apropiadas y acordes también a sus intereses.

Como ya se introdujo en capítulos anteriores, los pastizales naturales proporcionan una amplia gama de servicios ecosistémicos (SE), reconocidos como las contribuciones que hacen los ecosistemas al bienestar humano (IPBES 2018, Millenium Ecosystem Assesment 2005). Los SE a nivel global han tendido a agruparse en forma discreta en cuatro grandes categorías, SE de provisión, SE de regulación, SE de soporte y SE culturales (SEC), entendidos estos últimos como aquellos relacionados a los beneficios no materiales que surgen de la relación del hombre con el lugar donde habita (TEEB 2018, Chan et al. 2012). Los SEC fueron y son difíciles de incorporar en los procesos de toma de decisiones debido a que la mayoría de ellos son experimentados y apreciados directa e intuitivamente por los actores sociales, y son muchas veces intangibles y subjetivos por lo que resultan de difícil cuantificación en términos biofísicos o monetarios (Daniel et al. 2012). Aunque en los últimos años el concepto de SE se ha desestructurado, y se han intentado incorporar las opiniones de otros sistemas de conocimiento acerca de las interacciones entre la naturaleza y el hombre (IPBES 2018). De esta forma, las contribuciones de la naturaleza a las personas fueron agrupadas en 18 ítems por la Plataforma Intergubernamental de Ciencia y Políticas sobre Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos (IPBES por sus siglas en inglés) que podrían distribuirse en tres grandes grupos según sean contribuciones de regulación, contribuciones materiales y no materiales, donde la conexión

entre lo cultural y lo material es más fluida (IPBES 2018). De este modo, el concepto de las contribuciones de la naturaleza a las personas involucra a una gama más amplia de ciencias sociales y humanas con una perspectiva cultural más integrada (Díaz et al. 2018, Pascual et al. 2017, Chan et al. 2016, Gould et al. 2015).

Como consecuencia de la productividad de la Región Pampeana, la valoración de las contribuciones de la naturaleza o SE, tradicionalmente destacó a aquellos de provisión o netamente materiales, principalmente la producción de alimentos o biomasa con distintos objetivos (alimentos, energía, biomateriales) que actúan como commodities en el mercado global (Pengue 2015). Sin embargo, los pastizales pampeanos también están asociados a la provisión de servicios ecosistémicos no materiales y culturales, entre los SEC más reconocidos se pueden mencionar a las oportunidades que brindan los pastizales de recreación y turismo tradicional, agroturismo, turismo rural y turismo cultural (Litre et al. 2007, Román & Ciccolella 2009). En este sentido, el paisaje rural de la región pampeana está asociado a la imagen del gaucho, considerado popularmente como un bien social. Esta imagen es sostenida por los valores estéticos e intangibles asociados al tipo humano de esta región en particular (Litre et al. 2007, Parera & Carriquiry 2014). Es así que, la imagen del gaucho bonaerense se relaciona principalmente con el desarrollo de una actividad ganadera extensiva, al uso del caballo y a un paisaje particular donde la biodiversidad regional asociada a los pastizales, sea probablemente una componente fundamental.

Sin embargo, la actividad extensiva ganadera en la región pampeana se modificó sustancialmente desde la década de 1990, cuando se aceleró el proceso de concentración de la tierra y se intensificó la actividad agrícola relacionada a los cultivos transgénicos, la práctica de siembra directa y el uso de agroquímicos (Pengue 2016). El eje de la agricultura se centró entonces en estrategias económicas y financieras vinculadas al mercado de capitales y al financiamiento de tierras para arrendamiento y servicios en el que los contratistas pasaron a ser oferentes (Pengue 2016, Rabinovich & Torres 2005). Estos adquirieron gran relevancia al ampliarse la demanda de labores agrícolas para las cuales el propietario o arrendatario no poseía maquinaria (Navarrete et al. 2005). Tales formas organizativas se caracterizaron por grupos económicos agropecuarios y “pools de siembra” que se transformaron en las siguientes décadas, en las nuevas figuras del ámbito rural (Pengue 2015, 2016).

Esta transformación trajo aparejado un cambio de la actividad económica y del tejido social tradicional, comprometiendo la identidad y la pertenencia social de la población rural (Rabinovich & Torres 2005, Auer et al. 2017). A pesar de que a nivel mundial los valores culturales comienzan a integrarse de forma holística en los estudios, dando una importante participación a todos los actores sociales (IPBES 2018, TEEB 2018) en la región, los impactos socioculturales de la intensificación agrícola no vienen siendo evaluados – o sólo algunas de sus externalidades – a pesar de haber sido detectado y declarado como una temática prioritaria para caracterizar la sostenibilidad del proceso de agriculturización (CEPAL 2005) y la agenda 2015-2030 de los Objetivos del Desarrollo del Milenio promueven en los prácticamente 17 objetivos la inclusión, el resguardo y aprovechamiento adecuado de los SE y cruza varios aspectos que involucran la búsqueda por el manejo sostenible de los recursos, con la mejora de la calidad de vida de la especie humana e incorpora conceptualmente la existencia de otras especies (ONU 2015).

Otros servicios ecosistémicos culturales son menos conspicuos, como el sentido de pertenencia o el soporte a la identidad, la estética, el aprendizaje y la inspiración, el mantenimiento de opciones y otras experiencias físicas, psicológicas y espirituales (IPBES 2018, Seixas et al. 2018). Citando algunos casos, en una revisión acerca de los beneficios que proporciona interactuar con la naturaleza, Keniger et al. (2013) destacan aquellos que potencian la capacidad y función cognitiva, identificando beneficios como la restauración atencional, la reducción de la fatiga mental, el mejor desempeño académico, de la capacidad de aprendizaje y de realización de tareas. En el mismo sentido, Kaplan (2001) documentó en entornos urbanos los beneficios restaurativos que tiene para la salud poder ver la naturaleza aunque solo sea desde una ventana. Por otro lado, Díaz et al. (2018) relacionaron algunos aspectos de la biodiversidad con prácticas socioculturales que son significativas para los seres humanos como son las formas de ganadería tradicional, la pesca, la caza y las costumbres culturales y Zaccagnini et al. (2011) han reconocido en las aves silvestres una fuente de inspiración para artistas pintores y fotógrafos. Por otro lado, Russell et al. (2013), en una revisión sobre cómo el conocimiento y la experiencia de la naturaleza influyen en el bienestar humano, han analizado la relativa falta de estudios empíricos sobre los efectos de la biodiversidad en el aprendizaje, y si bien algunas religiones y comunidades originarias utilizan plantas y animales para

conectar a los humanos con el mundo espiritual (Seixas et al. 2018) hay muy pocos estudios que investiguen el papel de la naturaleza como inspiración espiritual para personas no indígenas (IPBES 2018).

La salud mental parece estar fuerte y positivamente influenciada por el acceso a la naturaleza (Díaz et al. 2018). En este sentido Gallaher (1995) mencionó que el sentimiento de bienestar que las personas sienten en ambientes silvestres o poco intervenidos está asociado a la biodiversidad en sí misma, posiblemente debido al largo tiempo evolutivo que la especie humana comparte en relación a las demás especies. Desde este punto de vista, las otras especies no humanas son cohabitantes del territorio (Rozzi 2008). Es notable que este tipo de aportes de la naturaleza al bien individual y social no son fácilmente identificados o son intangibles, por lo que su pérdida impone un costo que la sociedad no percibe fácilmente. Sin embargo, intentar descubrir cuál es su aporte profundo es de suma importancia para sostener el sentido de pertenencia del habitante rural, como también puede ser valioso para habitantes no rurales de la región.

Por lo tanto, intentar reconocer cuáles son los significados culturales que tienen origen en aspectos relacionados con la biodiversidad es importante debido a que gran parte de esa biodiversidad está en proceso de degradación o desaparición (IPBES 2018). La conversión, fragmentación y sobreexplotación del hábitat son los principales impulsores directos de la pérdida de la biodiversidad, la pérdida de las funciones de los ecosistemas y la disminución de las contribuciones de la naturaleza a personas de escalas locales y regionales en todos los biomas, en el que los Pastizales del Río de la Plata presentan el más alto índice de riesgo de conservación reconocido internacionalmente (IPBES 2018). Como resultado de los capítulos anteriores, el rol de los BVF como proveedores de diversidad no es insignificante. Sin embargo, estos espacios, así como otros remanentes naturales aún no alcanzados por los cultivos, no escapan a los efectos de la intensificación, son susceptibles de recibir la deriva de herbicidas que se aplican en los lotes vecinos y las invasiones de especies exóticas. Incluso, muchos establecimientos los incorporan al espacio agrícola y/o los utilizan para el forrajeo de ganado doméstico en cualquier estación, modificando, a través del pastoreo y la siembra de especies forrajeras, la estructura y composición de la vegetación original (Herrera et al. 2016).

Debido a que el panorama económico nacional es siempre impredecible y que el capital natural y cultural siguen siendo vulnerados sin políticas nacionales y/o regionales que los consideren, es necesario abordar la opinión de los actores sociales representativos del sector rural respecto a su ambiente y las problemáticas asociadas. Por lo que se hace imprescindible ahondar a continuación en territorios y lenguajes de las ciencias sociales para intentar comprender qué es la percepción, cómo se realiza y los significados de aquellas percepciones relacionadas a la naturaleza.

La forma en que diferentes sociedades humanas se relacionan con sus respectivos ecosistemas está condicionada culturalmente, no existiendo una relación global hombre-naturaleza, sino más bien sociedad-naturaleza; siendo la cultura un tamiz de la percepción (Brailowsky 2007), la cultura es la lente a través de la cual los SE son percibidos y valorados (IPBES 2018). Por lo que, de la relación entre los estímulos recibidos, lo que percibimos y la valoración que le otorgamos a esa representación, filtrada por las condiciones culturales específicas, derivará el posicionamiento personal y las actitudes que orientarán la acción en algún sentido (Erice et al. 2010).

La noción de percepción proviene del término latino perceptio y describe tanto a la acción como a la consecuencia de percibir. Es un concepto complejo con componentes biológicos, psicológicos y sociales. En el Segen's medical dictionary (2012) se describe como el conjunto de procesos mentales mediante el cual una persona selecciona, organiza e interpreta la información proveniente de estímulos, pensamientos y sentimientos, a partir de su experiencia previa, de manera lógica o significativa. Puede afirmarse así que la percepción no es objetiva, es una imagen mental con múltiples componentes. Se trata de un concepto emparentado a lo que se denomina "representación" en sociología y antropología social. El abordaje de la representación social surge en sociología bajo el nombre de representación colectiva (Durkheim 1998), el cual, por medio de denominaciones diversas, aborda el problema de la relación entre significación, realidad y su imagen (Hall 1997).

En el mecanismo de construcción de las representaciones o percepciones, se da una interacción entre los estímulos externos y los mecanismos cognitivos dentro de la mente. Los estímulos obligan a una operación mental de formación y almacenamiento de representaciones. Sin embargo, no depende sólo de esta interacción, ya que las representaciones relacionadas existentes también intervienen en el

proceso, condicionando la que será la imagen resultante para un estímulo particular (Raiter 2003). La interpretación puede variar a medida que se enriquecen las experiencias del individuo o varían sus intereses. En última instancia se evidencia una corrección y una respuesta perceptiva. La representación interior de lo que ocurre afuera surge por lo tanto a modo de hipótesis y nada de lo que percibimos es objetivo (Van Dijk 2011, Raiter 2003, 2010).

Una vez que estas imágenes están formadas y almacenadas, intervienen en la formación de las nuevas representaciones a partir de los estímulos, mediante el procedimiento de interactuar mentalmente con los estímulos para formar representaciones nuevas. Este conjunto de imágenes, de representaciones del mundo (ya que no son el mundo), constituyen las creencias del sujeto. De este modo, no podemos prescindir de las creencias previas cada vez que construimos una nueva representación. Luego, las imágenes construidas tienen una marca que, al funcionar como elemento de cohesión, se une con marcas presentes en otra imagen ya construida y constituida como creencia. Estas marcas indican cómo debe ser almacenada y/o con qué otras creencias ya existentes, debe ser elaborada o comparada cada imagen (Raiter 2010).

Por otro lado, las representaciones individuales devienen en sociales por medio de la comunicación entre los miembros de una comunidad; al tiempo que las representaciones sociales resultan también en individuales por el mismo mecanismo comunicativo. Las representaciones sociales abarcan el conjunto de creencias, conocimientos y opiniones producidos y compartidos por los individuos de un mismo grupo, respecto de un objeto social dado. Las representaciones se configuran en discursos sociales que dan testimonio; unos de un saber de conocimiento sobre el mundo, otros de un saber de creencia abarcador de sistemas de valores que los individuos se proveen para juzgar esa realidad. Estos discursos cumplen un papel identitario, es decir constituyen la mediación social que permite a los miembros de un grupo edificarse una conciencia de sí y por lo tanto una identidad colectiva (Morín 2000). También hay una conciencia identitaria de grupo social o pertenencia social llamado hábitus (Bourdieu 1973). El hábitus hace que personas de un entorno social homogéneo tiendan a compartir estilos de vida parecidos, con esquemas comunes de formas de obrar, pensar y sentir. El hábitus se aprende mediante el cuerpo, mediante un proceso de familiarización práctica, que no pasa (plenamente) por la conciencia. Las prácticas de trabajo tradicional rural, los conocimientos de caza

y pesca se transmiten de la vida en la naturaleza y de la práctica social del hacer (Seixas et al. 2018). La incorporación inconsciente del hábitus supone la apropiación práctica de los esquemas que sirven para producir prácticas adecuadas a las situaciones (Gutiérrez 1997). Estas construcciones de representaciones sociales serán reconocidas como representaciones del *grupo de pertenencia*.

Es importante destacar que no todas las representaciones de una persona están *activas* al mismo tiempo. Al conjunto de representaciones activas en una comunidad en un momento dado se las denominan *agenda*. Las imágenes activas son las necesarias para cada momento particular y/o de interacción inmediata como pueden ser, actividades cotidianas, eventuales acompañantes, sobre los rasgos principales del tema de interés, etcétera, no siendo necesario que estén activas imágenes relacionadas a otras temáticas. Además, aceptamos la agenda que plantea el sistema de jerarquías. Así, a nivel grupal los padres establecen la agenda sobre sus hijos, los docentes sobre sus alumnos, los jefes sobre sus empleados, y en un nivel más amplio los que establecen la agenda a nivel de la sociedad son emisores institucionales, como pueden ser el sistema educativo y los medios de comunicación (Williams 1980).

Recuperando el punto de partida, resulta interesante reflexionar en torno a las representaciones que pueden constituirse sobre la naturaleza en el contexto actual. En este sentido, la cultura occidental desde fines del siglo XX identifica a la naturaleza, de manera preponderante, como un recurso natural y financiero, incluso las contribuciones que se han realizado para visibilizar y corregir los procesos de valuación monetaria considerando por ejemplo incorporar en las cuentas la provisión de SE biofísicos presentes en la agroproducción (Viglizzo et al. 2011, Flores & Sarandón 2003) o proponer el pago por SE a aquellos productores agropecuarios que mantienen producciones más amigables en la Región (Milano 2009). La naturaleza bajo el dominio del mercado es capitalizada y tecnologizada. En el caso de la racionalidad, al reconocer en la ciencia y la tecnología los motores transformadores, la naturaleza queda ubicada bajo este prisma y es incorporada como materia productiva (Leff 2009) reconociéndose sólo por su valor como recurso natural. Denomino a estas representaciones como *concepción hegemónica*.

En este contexto, ¿qué aspectos dan forma a las representaciones/percepciones de los AR con respecto a la naturaleza circundante? Ya que pueden existir imágenes surgidas en distintos momentos históricos, a partir de distintas experiencias personales y de diversas representaciones propias de los grupos de pertenencia social. En este mismo sentido, ¿es la cultura global hegemónica la que se filtra hacia las necesidades individuales y forma percepciones alineadas con el tipo de pensamiento donde la naturaleza se interpreta como un recurso?; ¿es la cultura social grupal que dio forma a las percepciones personales de los AR? ¿O bien son subjetividades personales surgidas de sensaciones directas en tempranas edades a partir del contacto natural, las que dejaron una marca peculiar en algunas creencias? O en todo caso, ¿podrían estos tres niveles actuar en conjunto sobre el resultado perceptivo o representación final? ¿hay alguna representación que tenga preponderancia sobre las otras o existe un choque entre representaciones contrapuestas?

3.2 OBJETIVOS

Identificar y analizar las percepciones o representaciones de los diversos AR de la Pampa Interserrana de Tandilia, acerca de los remanentes naturales y seminaturales incluidos en sus establecimientos, y sobre las contribuciones o SE que estos espacios brindan, a fin de indagar sobre el punto de partida de posibles estrategias de conservación de tales ambientes y consideraciones a tener en cuenta para futuras investigaciones que promuevan el diseño de políticas o estrategias para el sector.

Objetivos específicos

Se pretende identificar si los AR entrevistados perciben:

- los bordes de vías férreas como espacios remanentes seminaturales, así como también sobre otros remanentes naturales y/o seminaturales presentes en sus establecimientos,
- las contribuciones o servicios ecosistémicos provenientes de los mismos, incluidos los servicios ecosistémicos no materiales o de tipo culturales-espirituales brindados por estos espacios,

- el aporte del impacto de sus producciones a la problemática regional.

3.3 MÉTODOS

Los establecimientos rurales donde se realizaron las entrevistas se localizan en el sudeste de la provincia de Buenos Aires, en la Subregión conocida como Pampa Interserrana (Figura i.i). El paisaje está caracterizado por lomadas loessicas y afloramientos rocosos y por la presencia de arroyos que nacen en las sierras. La vegetación original permanece representada en sierras, cerrilladas (pequeños roquedales de superficie) y algunos bordes de caminos y vías férreas.

En cuanto a la situación de tenencia de la tierra regional, en la Pampa Austral la mayor parte de los establecimientos rurales están manejados por sus propietarios, seguidos de los arrendamientos y las explotaciones por medio de contratos. Sin embargo, el 60% de la población que vive en el medio rural no es propietaria. Los sistemas predominantes son agrícola, agrícola-ganadero y ganadero-tambero, aunque el principal uso del suelo en los establecimientos de mayor tamaño es ocupado por usos agrícolas en más del 50% de su superficie (SAGyPA 2009-2010). En líneas generales, los grandes productores concentran la mayor cantidad de superficies con usos de suelo agrícola para ciclo completo, las parcelas ocupadas por grandes productores suman alrededor de 200 mil hectáreas, mientras que los medianos apenas superan las 50 mil hectáreas. Los cultivos de invierno tienden al menor desarrollo, mientras que los de verano abarcan la mayor superficie dentro de todo el partido y específicamente dentro de las grandes explotaciones (Orradre 2014). En el partido de Tandil están registrados 614 establecimientos dedicados principalmente a actividades agropecuarias, cuya superficie alcanza 477.020 ha (INDEC 2010)

3.3.1 Entrevista a los actores rurales

Entre febrero y abril de 2013 se realizaron entrevistas semiestructuradas a 25 AR. Las preguntas fueron abiertas-cerradas y cerradas estandarizadas (Scribano & Ortez 2008). Con el fin de ahondar en la búsqueda de las distintas representaciones, se realizaron repreguntas acerca de los mismos ítems. Por medio de datos provistos por la dirección de SENASA, Tandil, se contactó a los productores de establecimientos contiguos a las vías férreas donde fueron realizados los

relevamientos de flora y avifauna de la presente tesis. En aquellos casos en los que fue posible se entrevistó a los propietarios, encargados o administradores; de no ser así, se entrevistó a las personas que allí habitan. Cuando no se pudo ubicar a ningún referente de esos establecimientos se contactó a otros AR provistos por SENASA correspondiente a la misma región. Se puede ver la entrevista completa en el ANEXO 1.

La metodología empleada en el análisis combinó técnicas cuantitativas y cualitativas. Esta se basa en entrevistas efectuadas a informantes representativos de los diferentes actores presentes en la trama productiva estudiada (García Rolando 2006, Vasilachis 2006, Scribano & Ortez 2008, Ruiz Olabuénaga 2012) propietarios, administradores, trabajadores de campo. El criterio de muestreo no es probabilístico, sino que corresponde al denominado “muestreo teórico”; el propósito principal de este tipo de muestreo es la emergencia de teoría y la elaboración de hipótesis (Glaser & Straus 1967).

3.3.2 Información recolectada en las entrevistas

A los fines de esta tesis los ambientes remanentes silvestres sobre los que se hicieron preguntas incluyen remanentes naturales como sierras, cerrilladas (afloramientos rocosos superficiales), lagunas, arroyos, manantiales y bajos. Mientras que los ambientes remanentes seminaturales, debido a su origen de remoción en algunos casos, son bordes de vías férreas (BVF), bordes de caminos y pasturas implantadas antiguas. Se obtuvo información de los ambientes remanentes naturales y seminaturales en relación con los siguientes ejes temáticos: 1) percepción y valoración de los mismos, 2) percepción y valoración respecto de las funciones y contribuciones o servicios ecosistémicos que aportan, 3) relaciones culturales/afectivas con la naturaleza, 4) impactos del modelo de producción y 5) prácticas de manejo y conservación. Se clasificó a las contribuciones de la naturaleza de acuerdo a una categoría ad-hoc, entre las contribuciones o SE productivos y/o extractivos de aquellos no extractivos, intentando identificar de esta manera entre las respuestas, las contribuciones de la naturaleza distintas al paradigma hegemónico (Leff 2009).

Una vez concretadas las entrevistas, se estandarizaron las respuestas cerradas y se etiquetaron-codificaron las abiertas en función del análisis del contenido (Scribano & Ortez 2008). Luego

también se transcribieron los comentarios representativos que aportan a los elementos cualitativos del análisis (Vasilachis 2006), dado que traduce mejor el sentido que las personas dieron a cada pregunta. La investigación cualitativa se basa en la toma de muestras pequeñas, esto es la observación de grupos de población reducidos y emplea métodos de recolección de datos con el propósito de explorar las relaciones sociales y describir la realidad tal como la experimentan sus correspondientes protagonistas. A diferencia de la investigación cuantitativa, busca explicar las razones de los diferentes aspectos del comportamiento, investiga el por qué y el cómo se tomó una decisión. Los instrumentos cualitativos y cuantitativos se solapan en el cuestionario reconociéndose esta acción como triangulación metodológica; de forma que se cuantifica y a su vez sobre el mismo punto se “interpreta”; esto resulta en mayor riqueza y a su vez sirve de validación (Vasilachis 2006; Ruiz Olabuénaga 2012).

Para abordar el objetivo planteado que orientó esta fase de la investigación y facilitar el análisis de los resultados se reorganizaron las respuestas en función de los siguientes interrogantes:

i. ¿Cuáles son las percepciones que los AR tienen sobre los espacios remanentes naturales y semi naturales presentes en sus establecimientos, y los SE que ellos aportan?¹

1. ¿Los espacios remanentes naturales y seminaturales son percibidos como tales por los AR?

2. ¿Los espacios remanentes que tienen en su campo, son considerados elementos beneficiosos, perjudiciales o indiferentes?

3. ¿Qué aspectos reconocen los AR como beneficiosos o perjudiciales?

4. ¿Los AR perciben estos ambientes diferencialmente según otorguen servicios directos e indirectos²?

¹ Cada interrogante corresponde a respuestas de uno o más ítems en las entrevistas (Anexo 1).

5. ¿Qué lugar ocupan para los AR las contribuciones de la naturaleza y la biodiversidad relacionadas a aspectos culturales-espirituales?

6. ¿Cuál es la relación entre lo que sienten por el aporte de la biodiversidad y lo que identifican como necesidades de hábitat o manejo para conservarlos?

ii. ¿Cuáles son las percepciones que los AR tienen sobre otros aspectos relacionados al ambiente?

7 ¿La percepción de los AR acerca de los impactos ambientales generados en sus producciones coincide con los percibidos para la actividad en forma global?

3.4 RESULTADOS

3.4.1 Caracterización de los entrevistados

Todos los entrevistados provenían de familias tradicionalmente relacionadas con la producción agropecuaria (tercera generación o más). El 83% de los entrevistados (21) se dedica a la actividad agroganadera tradicional mientras que el 20% desarrolla otras actividades productivas (turismo-producción hortícola) (Figura 3.1a). El tamaño de los establecimientos visitados fue variable, siendo los más representativos los grandes y medianos, con superficies entre 350 y más de 1000 ha (Figura 3.1.b). De todos ellos, 15 % contaba al momento de la entrevista con asesores en el establecimiento (veterinario, agrónomo, CREA³, INTA).

² Provean SE directos incluye principalmente a los SE de provisión (como bienes de consumo, de comercialización directa) o también SEC como algunos aspectos recreativos (observación, pesca, turismo) y SE indirectos, involucra los SE principalmente de regulación y de soporte tales como drenaje, transformación de la materia orgánica del suelo, fuente de controladores de plagas, fuente de polinizadores, capacidad de oxigenación, entre otros.

³ CREA: Consorcios Regionales de Experimentación. Algunos establecimientososa reciben mensualmente un asesor agronómico/comercial/ mercado proveniente de este consorcio.

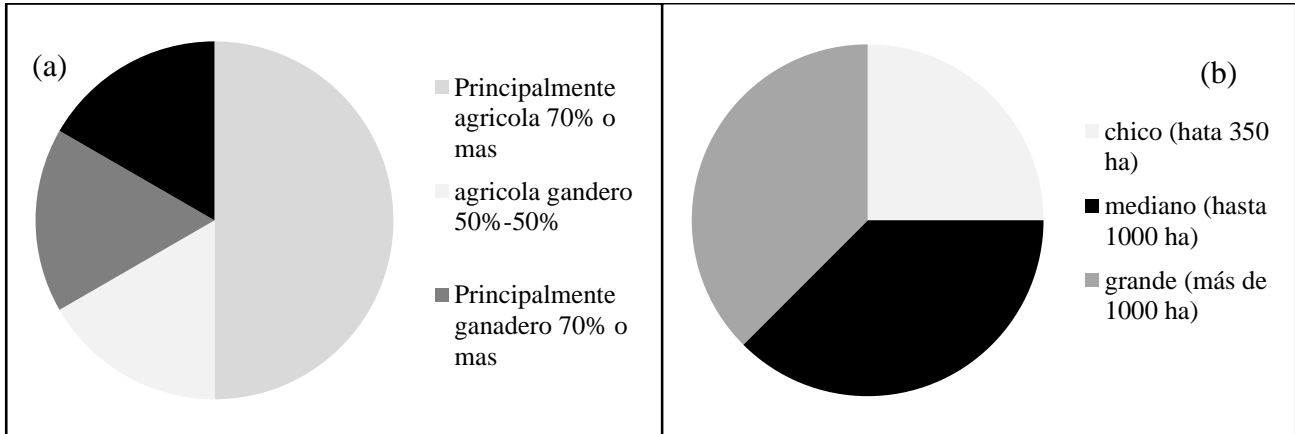


Figura 3.1. Caracterización de los tipos de producciones (a) y tamaños de los establecimientos visitados (b) en la Pampa Interserrana de Tandilia.

Se entrevistó a 18 hombres y siete mujeres. Entre los hombres, 14 fueron propietarios, encargados o administradores y cuatro empleados; de todos ellos, 14 crecieron en relación a la naturaleza. Entre las mujeres, cinco fueron propietarias o administradoras y dos trabajadoras rurales. Todas las entrevistadas crecieron en el campo, aunque actualmente solo cuatro viven allí. El rango de edades correspondió principalmente a individuos mayores de 41 años (16 entrevistados) mientras que nueve de ellos tenían entre 20 y 40 años. Del total de los entrevistados 17 tenían estudios universitarios relacionados a la actividad (ingenieros agrónomos, veterinarios, contadores), cinco poseían estudios primarios y cuatro estudios secundarios completos.

3.4.2 Entrevistas

Se presentan a continuación los resultados surgidos de la estandarización de las respuestas cerradas y la codificación de las preguntas abiertas de las entrevistas realizadas según cada uno de los interrogantes planteados en la metodología.

i. ¿Cuáles son las percepciones que los AR tienen sobre los espacios remanentes naturales y semi naturales presentes en sus establecimientos, y los SE que ellos aportan?

1. ¿Los espacios remanentes naturales y seminaturales son percibidos como tales por los AR? ⁴

La totalidad de los entrevistados no reconoció a los BVF y caminos como remanentes naturales o seminaturales al preguntar en forma abierta, como tampoco fueron reconocidos como tales los bajos (zonas inundables temporariamente). En contraposición, los ambientes acuáticos, lagunas, manantiales y arroyos fueron reconocidos bajo estas categorías en el 95% de los casos. Mientras que todos los entrevistados incorporaron a los montes implantados como espacios naturales y seminaturales en su respuesta (Tabla 3.1).

Tabla 3.1. Remanentes naturales y seminaturales hallados en los establecimientos visitados y reconocimiento de su existencia como tales por los actores rurales (AR) de la Pampa Interserrana de Tandilia luego de ser indagados al respecto en forma abierta.

Ambiente remanente	Presencia de ambientes remanentes naturales o seminaturales en los establecimientos	Reconocidos como ambientes naturales y seminaturales por los AR
Lagunas	6	6
Arroyos	10	9
Manantiales	4	4
Sierras	7	6
Cerrilladas #	2	0
Bajos	2	0
Montes *	20	20
Pasturas implantadas antiguas	17	6
Bordes de vías	20	0
Bordes de caminos	25	0

Cerrilladas: pequeños roquedales en superficie. *Montes: en general plantaciones monoespecíficos de eucaliptos o con pocas especies de eucaliptos, pinos, acacias, entre otros.

⁴ En la entrevista (ver Anexo) corresponde a los siguientes ítems: 3.1 ¿Hay en el campo espacios (naturales o semiN) que hayan quedado poco modificados por la actividad productiva? ¿Cuáles? 3.2. Croquis de los elementos silvestres del establecimiento. Si no nombró en primera instancia preguntar por cada uno de los remanentes. (Reconocimiento en segunda instancia).

Cuatro entrevistados no reconocieron ningún ambiente que pudieran identificar con las características planteadas, aunque efectivamente el establecimiento contaba con arroyo, y/o sierra además de los elementos lineales del paisaje.

2. *¿Los espacios remanentes que tienen los AR en su campo, son considerados elementos beneficiosos, perjudiciales o indiferentes?*⁵

El 44% de las respuestas dicen percibir a los remanentes en general como sitios beneficiosos, el 37% indiferentes, el 13% perjudiciales y el 6 % dice que son beneficiosas/perjudiciales, dependiendo de las circunstancias. Sin embargo, hubo diferencias de valoración de acuerdo al tipo de ambiente, aquellos identificados como más beneficiosos fueron las lagunas (71,4%) y las pasturas viejas (80%) sin ser considerados perjudiciales en ningún caso. Muchos AR son indiferentes a la presencia del remanente, sobre todo a los bordes de caminos (50%) y a los BVF (42%), mientras que los ambientes con respuestas negativas (perjudiciales) fueron, los bordes de caminos (35,7%) y los BVF (14,3%) (Figura 3.2). Solo en dos establecimientos se observaron surgencias de agua y cerrilladas, considerados los primeros beneficiosos para ambos entrevistados. Mientras que en el caso de las cerrilladas fue considerada perjudicial por un productor y beneficioso por otro.

⁵ En la entrevista (ver Anexo) corresponde a los siguientes ítems: 3.2. Respuestas que surgen a partir del croquis de los elementos relevantes del establecimiento. Abierta y luego cerrada. 3.3. A cada uno de ellos los identifica como espacios beneficiosos, perjudiciales, indiferentes, a veces uno y otro.

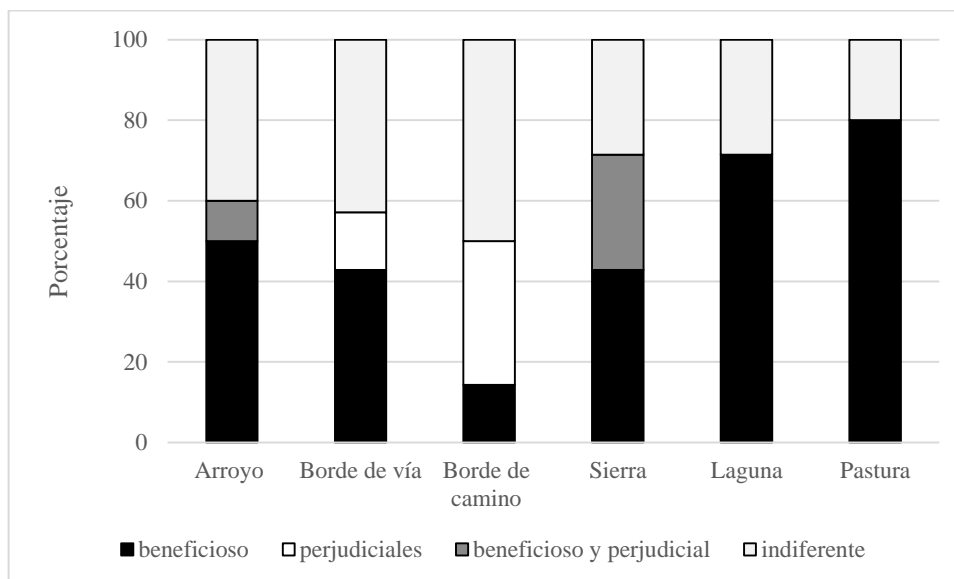


Figura 3.2. Valoración de los remanentes silvestres y asilvestrados (beneficiosos, perjudiciales, beneficiosos/perjudiciales o indiferente) por parte de los Actores Rurales de la Pampa Interserrana de Tandilia al preguntar en forma cerrada.

3. *¿Qué aspectos reconocen los AR como beneficiosos o perjudiciales?*⁶

El 50 % de las respuestas reconocidas como *beneficiosos o perjuicios* -de un total de 110 respuestas- hacen referencia a aspectos económicos/productivos de los remantes. Es decir, el 30,9% de los entrevistados considera que estos ambientes son beneficiosos porque pueden llevar la hacienda a pastar o a tomar agua, utilizar estos espacios para actividades turísticas rentables, y/o realizar apicultura, y/o extraer leña. Mientras que el 18,8% de los AR consideran a estos ambientes como perjudiciales identificándolos principalmente como desperdicios, y haciendo referencia a no poder utilizarlos con fines productivos agrícolas principalmente. Por otro lado, los consideran potenciales hábitats para plagas de la agricultura.

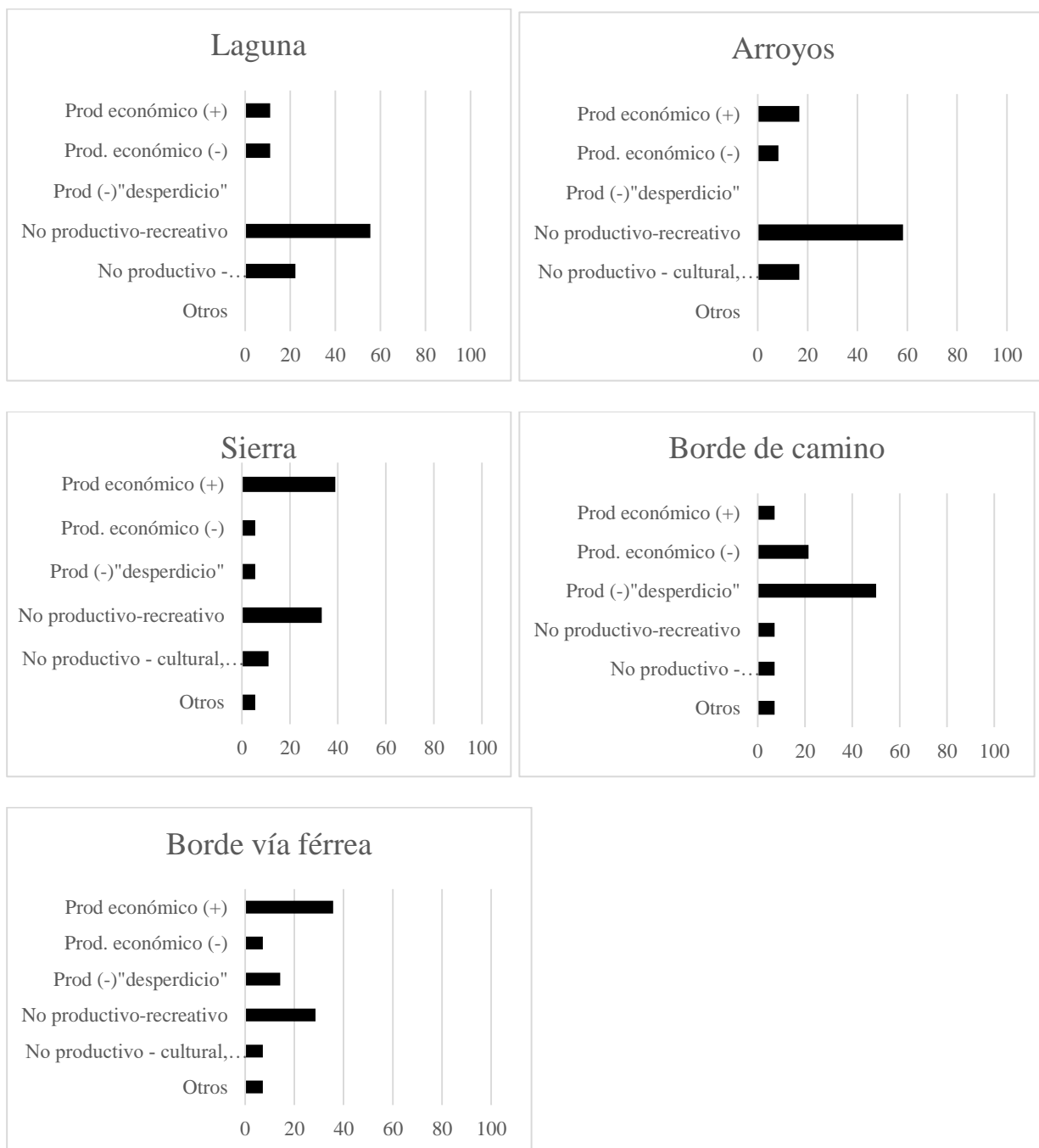
⁶ En la entrevista (ver Anexo) corresponde a los siguientes ítems: 3.4. ¿Por qué es para usted beneficioso, perjudicial, a veces uno u otro? Respuesta abierta luego categorizada como Productivas y no Productivas.

Los aspectos recreativos involucraron al 43,6% de todas las respuestas. Entre éstos, los espacios remanentes naturales o seminaturales fueron reconocidos como ambientes de descanso y esparcimiento por el 14,5% del total de respuestas obtenidas; ambientes usados para actividades extractivas de caza/pesca por el 10%, mientras que disfrutar de ver o escuchar fauna y flora silvestres el 10,9%. El 8,2% restante se reparten entre andar en kayak, llevar visitantes, andar a caballo y hacer campamentos. Por último, los aspectos culturales espirituales como disfrutar de la quietud, la puesta del sol, la contemplación y el ensimismamiento, la meditación, y las valoraciones paisajísticas de distinto tipo, involucraron al 7,3% de las respuestas.

Al desglosarlos por ambiente los porcentajes que incluyeron aspectos recreativos y aspectos culturales-espirituales, se asociaron más fuertemente a los cuerpos de agua como los arroyos y las lagunas (Figura 3.3). Los arroyos y lagunas fueron considerados principalmente beneficiosos desde lo económico por aquellos que tienen ganadería, ya que son aguadas naturales. Varias personas los reconocieron por un aspecto no productivo, recreativo y a veces el mismo entrevistado identifica aspectos beneficiosos y perjudiciales para el mismo ítem, por ejemplo, para aquellos que consideraron el desborde del arroyo cuando llueve excesivamente, lo cual queda reflejado en el siguiente comentario:

Persona entrevistada (PE) 7⁷: *“el arroyo me genera sensaciones opuestas, cuando hay inundación rompe alambrados, inunda parte del campo, pero también pesco, ando en kayak y llevo a mi familia cuando me visita”*.

⁷ Propietario-Hombre. 41-50 años. No vive en el campo, creció en el campo. Estudios universitarios. Ingeniero Agrónomo. Establecimiento agrícola-ganadero (90-10)



Figuras 3.3. Respuestas de los AR (%) según reconocen en los remanentes naturales o seminaturales presentes en sus establecimientos aspectos productivos (beneficiosos o perjudiciales que redundan en alguna forma económica), recreativos (pescar-cazar-remar-pasear), culturales-espirituales (meditar, ver aves-disfrutar quietud, del paisaje). El origen de las respuestas es abierta a partir de la pregunta: *¿Qué aspectos reconocen como beneficiosos o perjudiciales de cada uno de los remanentes?*

Las sierras fueron consideradas por los AR tanto por aspectos productivos como no productivos (Figura 3.3), mientras que la cerrillada fue percibida como ambiente perjudicial, acerca de este ambiente un propietario hizo el siguiente comentario:

PE 7⁷: “las sierritas (por cerrilladas) son desperdicios, es muy heterogéneo y no puede pasar la máquina”

Las visiones productivas sobre las sierras tuvieron que ver con las siguientes respuestas:

PE 12⁸ “...forestamos, tenemos leña.... Importante en época de cría”.

PE 8⁹: “A los turistas les gusta salir a caminar a las sierras”

Dos respuestas de aquellos que tenían sierras en el campo se refirieron a algún aspecto no económico directo, ya sea por el reconocimiento de alguna función ecosistémica del pajonal, haciendo referencia indirecta a la captación del agua e infiltración por los pajonales en las laderas, como también por el efecto que tienen la cobertura vegetal evitando la erosión:

PE12⁹: “...además para la hacienda son muy reparados cuando hay temporales, en otros lugares hay mucho declive el agua baja muy rápido. Beneficioso además por el pajonal.

Y aspectos no económicos, que podrían definirse como aspectos no productivos, culturales-espirituales:

PE 25¹⁰: “... El paisaje es hermoso...”

PE 8¹⁰: “...me llena mucho el alma...”

⁸ Propietario-Hombre. 55-65 años. Vive y creció en el campo. Ing.agrónomo. Establecimiento agrícola-ganadero mediano (50-50)

⁹ Propietario-mujer. 31-40 años. vive y creció en el campo. Estudios universitarios. Producción agropecuaria. Establecimiento pequeño, se dedica al turismo.

¹⁰ Propietario-hombre. Más de 50 años. No vive en el campo, creció en él. Contador. Establecimiento pequeño agrícola-ganadero (50-50).

Los BVF y caminos fueron considerados principalmente perjudiciales en términos económicos, al ser interpretadas como sitios desperdiciados, no productivos para el campo y como potenciales espacios dispersores de plagas y de proliferación de malezas; incluso identificados como sitios llenos de basura (refiriéndose a los pajonales). Los BVF cuando fueron considerados en forma positiva, es por aquellos AR que dicen poder llevar la hacienda en época de sequía y por aquellos que cazan (producción/positiva) (Figura 3.3).

Comentarios productivos económicos (positivos) valorando algunos aspectos de la vegetación nativa:

PE 2¹¹: "...tengo gallinas, vendo huevos y pollos que crío en la vía, también le doy de comer a los caballos y tuve hasta 25 vacas criadas en la vía"

PE 5¹²: "...hacienda, con la paja colorada de la vía hacían nidos para gallinas, camas para terneros y chanchos"

Comentarios productivos económicos (negativos) denotando desvalorización de la vegetación nativa:

Bordes de caminos

PE 7⁷: "...Desperdiciado, podría cultivarse comida para gente de pocos recursos como se hace en Israel y otros países..."

PE 12⁹: "...siempre mugriento..." (refiriéndose a los pajonales)

Bordes de vías férreas (BVF).

¹¹ Empleada-mujer. 31-40 años. vive en el campo, creció en el campo. Estudios primarios. Establecimiento mediano. Agrícola -ganadero (90-10)

¹² Encargado-hombre. 31-40 años. vive en el campo, creció en el campo. Estudios secundarios. Establecimiento grande, Agrícola -ganadero (70-30)

PE 5¹³: “...me corta el campo a la mitad, quisiera levantar los durmientes y unificar los dos potreros...”

PE 22¹³: “...mucho riesgo de incendio por los alambrados...”

Los reconocimientos como beneficiosos:

PE 5¹³: “...la uso para llegar más rápido al pueblo, lo uso de calle a caballo. También sé buscar tierra negra de la vía para echarle a las plantas del parque...”

Y comentarios no productivos para BVF y de caminos se refieren a poder cazar como un aspecto recreativo:

PE 6¹⁴: “... me encuentro muchas coloradas en la vía...”

PE 17¹⁵: “... en época de liebre salgo por el borde...”

Cabe destacar la respuesta particular de una entrevistada que en la vía encuentra el espacio para para múltiples actividades, ya sean productivas alternativas, como recreativas y culturales:

PE 2¹²: “suelto a las gallinas por la vía, donde encuentran muchos bichitos y salgo con mi nena a ver a ver pájaros y bichitos, era una aventura para ella... También en la vía hago prueba de riendas.”

4. ¿Los AR perciben estos ambientes diferencialmente según otorguen servicios directos e indirectos?¹⁶

¹³ Propietario-hombre. 41-50 años. No vive en el campo, creció en la zona. Estudios uniersitarios, contador. Establecimiento mediano, Agrícola -ganadero (50-50)

¹⁴ Empleado-hombre. 31-40 años. vive en el campo, creció en él. Estudios primarios. Establecimiento grande, Agrícola -ganadero (70-30)

¹⁵ Propietario-hombre. Más de 65 años. No vive en el campo, creció en él. Estudios secundarios. Establecimiento grande. Agrícola -ganadero (10-90)

¹⁶En la entrevista (ver Anexo) corresponde a los siguientes ítems: 3.7. Se les facilitó a los entrevistados un listado de potenciales funciones ecológicas de los ambientes silvestres según provean un beneficio directo para consumo\ comercialización\ recreación (observación, pesca) o indirectos tales como drenaje, transformación de la materia orgánica, fuente de controladores de plagas\polinizadores. (Los SE pueden clasificarse como directos o indirectos, pero tb como serv productivos, de sostén, culturales espirituales, etc.)



El 90 % de los entrevistados reconoce, al proponer las opciones de respuestas en forma cerrada, que los ambientes remanentes también cumplen algún tipo de contribución positiva como proveedoras de SE. Todos reconocieron los ambientes remanentes como refugios de flora y fauna (Figura 3.4), independientemente de que les aporte beneficios o perjuicios. Se destacaron los arroyos y lagunas como ambientes de descanso y sitios donde poder cazar y/o pescar (Figura 3.4). Los BVF fueron considerados como sitios donde hallar forraje en épocas adversas y en los cuales habitan posibles controladores biológicos (Figura 3.4). Mientras que los bordes de caminos fueron reconocidos como fuentes de semillas útiles y también como sitios funcionales para la protección del suelo contra la erosión hídrica /eólica (Figura 3.4).

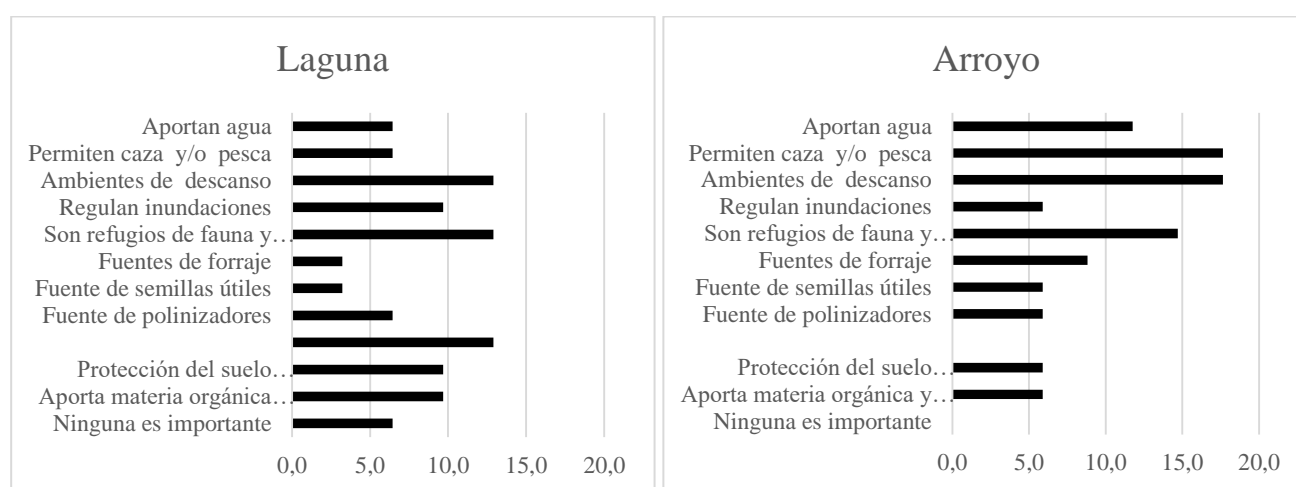


Figura 3.4. Porcentaje de AR entrevistados de la Pampa Interserrana de Tandilia que consideran a los remanentes naturales (algunas, arroyos, sierras, cerrilladas) y seminaturales (BVF y bordes de caminos) beneficiosos por alguno de los aspectos listados (aportan materia orgánica y nutrientes, protección del suelo, fuente de controladores de plagas, fuente de polinizadores, fuente de semillas útiles, fuente de forraje, refugio de flora y fauna, regulan inundaciones, son ambientes de descanso, permiten la caza o la pesca, aportan agua).

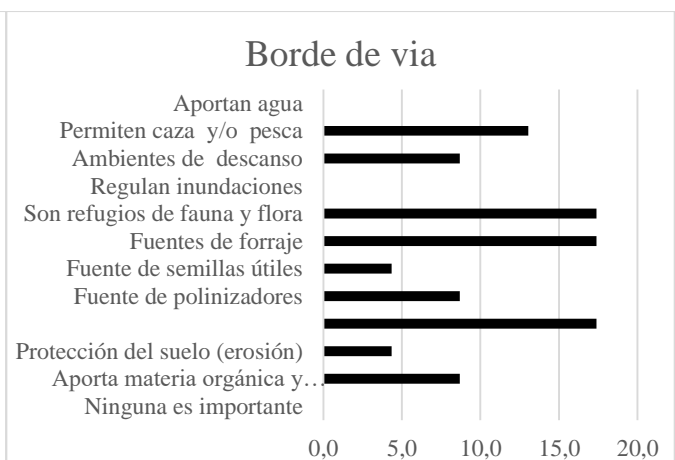
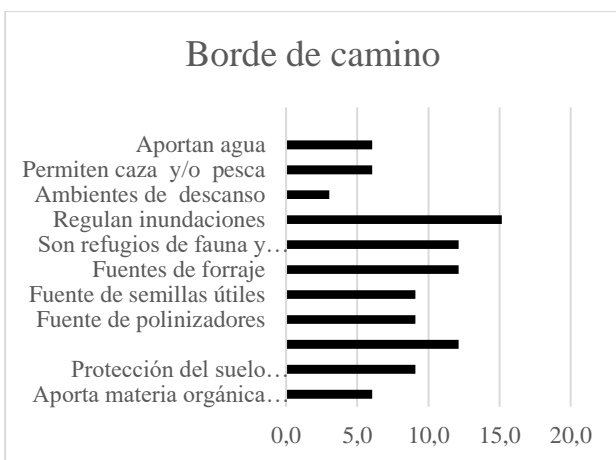
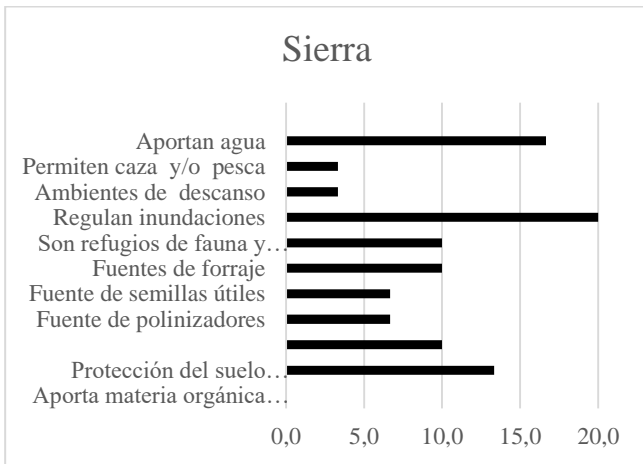


Figura 3.4. Continuación. Porcentaje de AR entrevistados de la Pampa Interserrana de Tandilia que consideran a los remanentes naturales (algunas, arroyos, sierras, cerrilladas) y seminaturales (BVF y bordes de caminos) beneficiosos por alguno de los aspectos listados (aportan materia orgánica y nutrientes, protección del suelo, fuente de controladores de plagas, fuente de polinizadores, fuente de semillas útiles, fuente de forraje, refugio de flora y fauna, regulan inundaciones, son ambientes de descanso, permiten la caza o la pesca, aportan agua).

Cabe destacar que fuera de los SE o contribuciones de la naturaleza proporcionadas a la sociedad, los espacios remanentes fueron reconocidos como hábitats de flora y fauna, al tiempo que un porcentaje de las personas encuestadas reconoció estos ambientes como lugares de descanso, incluyendo los BVF y caminos. Asimismo, resulta preciso señalar que algunos de los entrevistados no reconocieron que las lagunas y los bordes de caminos cumplieran alguna función de relevancia entre las listadas.

5. ¿Qué lugar ocupan para los AR las contribuciones de la naturaleza y la biodiversidad relacionadas a aspectos culturales-espirituales?¹⁷

El 100 % de los entrevistados expresó sentirse a gusto de vivir, estar o ir al campo. Las respuestas abiertas del origen de sentirse bien en el campo, fueron clasificadas en aspectos asociados a los siguientes ítems, a la presencia de algún aspecto relacionado a la biodiversidad, factores relacionados al ambiente físico (viento, sol, aire fresco, etc.), relacionados a aspectos paisajísticos y relacionados a aspectos productivos u otros (libertad de movimientos y horarios). De esta forma, al contestar en forma abierta el 92 % de los entrevistados asoció dicha sensación de bienestar a algún factor relacionado a la biodiversidad, con ver, oler o escuchar fauna y/o flora silvestre. El 8 % restante remarcó otros aspectos como tener libertad de movimientos, de horarios, no tener vecinos o no preocuparse por la seguridad. En el mismo sentido, este resultado fue corroborado al preguntar en forma cerrada; el 96 % de los entrevistados expresó agradarle ver o escuchar fauna silvestre en el campo, sólo un entrevistado respondió que le es indiferente. Entre los comentarios al preguntar qué le aportaba los aspectos de la biodiversidad mencionados, se destacan:

PE 10¹⁸: “...Se siente bien, muy vital, cerca de la naturaleza, en especial a la mañana. Le trae recuerdos de infancia...”

PE 13¹⁹: “... los bichos aportan a su curiosidad y a su intelecto. Ver qué hacen, se hace preguntas...”

PE 14²⁰: “...son seres de la naturaleza, están, los ves sin querer y te quedas mirando, son bellos, verlos caminar o escuchar...”

PE 17¹⁶: “...Es agradable, menos las vizcachas. Hay que ser conservacionista...”

¹⁷ (Anexo 1) 4.1 ¿Ve o escucha fauna silvestre en el campo? 4.6 ¿Le gusta ver o escuchar fauna silvestre en el campo? 4.7 ¿por qué, qué sensación le da o le aporta? 7.1 ¿Le gusta vivir/estar en el campo? 7.2 ¿Qué le gusta? en caso afirmativo 7.4 ¿con qué asocian la sensación de bienestar qué sienten de vivir/estar en el campo? 7.5, 7.6, 7.7; ¿Qué cambio para bien y para mal de la vida en el campo? 7.8 ¿Qué recuerda gratamente del pasado que hoy haya cambiado? O ¿qué extraña del campo de antes?

¹⁸ Propietario-Mujer. 41-50 años. No vive en el campo, creció en él (12 años). Estudios universitarios. Diseño gráfico. Establecimiento grande, Agrícola -ganadero (10-90)

¹⁹ Propietario-hombre. 51-65 años. Vive en el campo, creció en él. Estudios secundarios. Establecimiento mediano, Agrícola -ganadero (90-10)

²⁰ Empleado-hombre. 41-50 años. Vive en el campo, creció en él. Estudios primarios. Establecimiento pequeño, hortícola

PE 21²¹: “... me agrada, pero no sé por qué, creo que por la tranquilidad que me da después de correr todo el día...”

PE 22¹⁴: “sensación de vida, le es muy importante el respeto por la vida...”

PE 23²²: “...de vida: aire libre, la naturaleza. Pero es todo en general. El paisaje me gusta más...”

PE 24²³: “...me gusta lo salvaje, la naturaleza, momentos de paz, no me gusta la ciudad, cuando era chico sí, no ahora. La paz el viento...”

PE 25¹¹: “... me gusta escuchar pajaritos, tratamos de prender el generador tarde para no perder los sonidos...”

Otros aspectos resaltados por los AR, no asociados a la biodiversidad fueron

PE 13²⁰: “...La distancia al vecino, la paz, tranquilidad y que él yo hago todo ...”

PE 12⁹: “...la tranquilidad y manejar los horarios...”

PE 15²⁴: “...abrir la ventana y ver campo abierto, no tener rejas ...”

PE 18²⁵: “...La tranquilidad de estar aislado del tumulto...”

PE 25¹¹: “...paz, tiempos distintos que, en la ciudad, la calidad de la gente...”

El 94,7 % de los entrevistados que se refirieron en forma perjudicial o indiferente a la presencia de los remanentes en general, respondieron que les agrada ver y escuchar fauna silvestre en el campo, y el 84,2% asoció en forma abierta a la sensación de bienestar que sienten en el campo con algún factor relacionado a la biodiversidad.

²¹ Propietario-hombre. 41-50 años. No vive en el campo. Creció en Tandil. Estudios terciarios, administración. Establecimiento pequeño, hortícola.

²² Administrador-hombre. 31-40 años. No vive en el campo, no creció en él. Agrónomo. secundarios. Establecimiento grande. Agrícola -ganadero (70-30)

²³ Propietario-hombre. 41-50 años. vive en el campo, creció en el campo. Estudios terciarios producción agropecuaria. Establecimiento grande, Agrícola -ganadero (70-30)

²⁴ Propietario-mujer. 31-40 años. vive y creció en el campo. Maestra nivel inicial. Establecimiento chico, agrícola -ganadero (30-70)

²⁵ Propietario-hombre. 41-50 años. vive y creció en el campo. Estudios secundarios. Establecimiento chico, Agrícola -ganadero (80-20)

PE 24²⁴: “...me gusta lo salvaje, la naturaleza, momentos de paz, no me gusta la ciudad, cuando era chico no ahora sí. La paz el viento...”

PE 8¹⁰: “...comunicación con los olores, tranquilidad, paz, los sonidos, la sensación de vivir naturalmente...”

PE 1²⁶: “...me gusta ver a los caballos comer cardos de los bordes...”

Al preguntarse sobre sus apreciaciones con respecto a lo que extrañan del pasado, el 40% de las respuestas abiertas se asociaron espontáneamente a aspectos relacionados a la biodiversidad. Algunas respuestas referidas en este sentido fueron:

PE 1²: “...Juntar flores silvestres para mi madre cuando volvía caminando a mi casa desde la escuela...”

PE 2²⁷: “...Juntábamos huevos de gallareta, ahora me da lástima...”

PE 9²⁸: “...Ver luciérnagas cerca de la navidad, el campo lleno... las estrellas arriba y las estrellas abajo...”

PE 1²⁷: “...Me parece que hay menos ranas que antes, el sonido después de las lluvias”

PE 3²⁹: “...Tomar agua de los arroyos y pescar, cazar, los bailes de campo después de los partidos...”

PE 8¹⁰: “...El espacio natural te da calidad de vida. No importa si tenes o no luz. A mí me importa el contacto con la naturaleza y la paz...”

Se identificó además que algunas de estas menciones los AR ya no las registran en la actualidad, por lo que fueron expresadas con cierta nostalgia. Los AR de más edad hicieron mención al despoblamiento del campo y a los cambios negativos con respecto a las labores de campo, que quedó reflejado en los siguientes comentarios:

PE 2²⁸: “La cantidad de gente. En el campo Tandileofú había 70 personas, ahora hay dos.”

P 24²: “...La ganadería! La agricultura de hoy es financiera, se hace desde el escritorio y a mí me gusta ir al campo”

²⁶ Propietario-Mujer 41-50 años. Estudios universitarios. Médico Veterinario. Creció en el campo. Tambo.

²⁷ Empleada rural- Mujer. 31-40 años. Criada en el campo. Estudios primarios. Establecimiento mediano, principalmente agrícola.

²⁸ Empleada rural- Mujer. 50-60 años. Criada en el campo. Estudios primarios. Superficie campo grande, agrícola.

²⁹ Empleado-hombre. 31-40 años. vive y creció en el campo. Estudios primarios. Establecimiento mediano, agrícola - ganadero (90-10)

PE 18²⁶: “...La vida social, las yerras, los bailes. Había más gente. Ahora es como que se fue la ciudad al campo, van en auto ni saludan...”

PE 3³⁰: “...Los bailes de campo después de los partidos...”

PE 4³⁰: “...ver las vacas pastar, jugar con los primos, ver gente de a caballo, ya casi no se ven todos en camioneta...”

PE 6¹⁵: “...andar, recrearse, el aire, la tranquilidad, le gusta estar con el rodeo, es de tradición familiar, se crio ente las vacas...”

PE 5¹³: “...había más gente, se veía más gente de todas las edades...”.

PE 7⁷: “...las vacaciones en el campo con la familia. Andar a caballo. Había más gente. Y esa gente sabía más cosas del campo. Los chicos ordeñaban, hacían quinta, estaban con los chanchos, los pavos, había más pequeña granja. Ya no es más así. Los sobrinos quieren estar en internet y la tele todo el día...”

PE 8¹⁰: “...la tranquilidad. Mas ganadería. Andar a caballo, la gente que podía leer lo que pasaba en el ambiente. Con respecto a la educación, se da cuenta que hubo un cambio hacia la hiperproducción en las universidades. La gente del campo la ve poco interesada y sin conocimiento, no hacen quintas, no compost, queman la basura o lo siguen haciendo, ve en general que a nadie le importa el otro...”

PE 10¹⁹: “...las lagunas (antes había muchas, sólo queda una), era más pintoresco. La producción ovina del abuelo era muy divertida (esquila, venta de lana, etc.). Hoy es todo más intensivo, para vivir del campo hay que hacerlo más empresarialmente, los campos son más chicos...”

PE 12⁹: “...no vivir estresado. Ahora no se puede, también te estresas en el campo...”

PE 14²¹: “...por ejemplo los tomates no tienen sabor porque ahora están en invernadero. No les da el aire, antes sí...”

PE 16⁸; “...los ritmos, el caballo, más inventiva, antes se arreglaban con menos cosas...”

PE 17¹⁶: “...la gente era más solidaria. Mucha gente nueva. Campos muy cerca de Buenos Aires: los propietarios no se quedan...”

PE 18²⁶: “...Antes había más vecinos, estaba la colonia Chapaleofu. Había más visitas entre la gente, era más tranquilo. La diversión ahora pasa por otro lado, antes era más humano sin dinero...” Se trasladó la ciudad al campo. Ahora pasan en autos sin saludar casi. Mucho confort como solitario.

PE 19³¹: “...falta de preocupaciones, la presencia de quintas con sus gallinas, campos desolados por los grandes pools, falta de personas que viven en el campo...”

PE 23²³: “...más gente vivía en el campo y había más formación en recursos humanos, en las escuelas en general...”

PE 24²⁴: “...la yerra o los trabajos de campo más comunitario...”

³⁰ Propietario-hombre. 31-40 años. No vive ni creció en el campo. Agrónomo. Establecimiento mediano, agrícola - ganadero (90-10).

³¹ Administrador-mujer. 31-40 años. No vive en el campo, creció en él. Agrónomo. Establecimiento mediano. Agrícola.

6. ¿Cuál es la relación entre lo que sienten por el aporte de la biodiversidad y lo que conocen de necesidades de hábitat o manejo para conservarlos?³²

El 80 % de los entrevistados no sabe dónde nidifica, se refugia o reproduce la fauna de su establecimiento, incluido la muestra del 50 % de los entrevistados que consideraron algún aspecto cultural-espiritual asociado a la biodiversidad.

PE 25¹¹: “...sí, perdices, liebres y zorros debe ser en los cerros...”

PE 5¹³: “...no sé, en el campo...”

PE 2¹²: “...en los montes supone, teros en el campo, las tijeretas y suirirí gaviotas no sabe, cuises y perdices en bordes de pajonal...”

PE 7⁷: “...en todos lados...”

PE 25¹¹: “...no sé, en el monte debe ser...”

Y en algunos se percibe que lo están identificando a partir de lo hablado:

PE 21²²: “...supongo que, en esos bordes, claro, a gran escala no habría nada de animales...”

PE 10¹⁹: “...en el campo abierto... remanente ...”

PE 18²⁶: “...¿en los pajonales?”

¿Cuáles son las percepciones que los AR tienen sobre otros aspectos relacionados al ambiente?

7. ¿La percepción de los AR acerca de los impactos ambientales generados en sus producciones coincide con los percibidos para la actividad en forma global?³³ ¿Qué tipo de buenas prácticas realizan en sus establecimientos?

³² Ver Anexo entrevista. 4.2 (AE) ¿Sabe dónde nidifican, se refugian o reproducen?

³³ Según su punto de vista ¿En términos generales: la actividad agropecuaria ocasiona problemas al medio ambiente? SI-NO- No sabe-No contesta- en caso de que su respuesta sea SI, ¿Qué problemas? 5.3 (AQ) 5.6 ¿y particularmente su producción, ocasiona problemas al medio ambiente local?

Todos los AR entrevistados afirmaron conocer que la agricultura ocasiona problemas al ambiente. Sin embargo, los AR reconocen (o consideran) que estas problemáticas ambientales son más bien globales y no derivadas de sus propias actividades productiva. Cinco de 17 entrevistados totales identifican la pérdida de biodiversidad como uno de los problemas ambientales generados por la agricultura, de los cuales uno lo evidencia en su propia producción. La mayoría de los AR identifica la contaminación por agroquímicos como la más importante generada por la agricultura, principalmente en el agua. Sin embargo, no la registran como un problema dentro de sus propios establecimientos. La erosión, un problema de importancia regional, es identificada como tal por cuatro AR. El 88,2 % de los entrevistados reconoce algún tipo de impacto ambiental generado por su actividad. El 11,8% restante no identifica problemas ambientales generados a partir de su propia producción.

Tabla 3.2. Número de AR de la Pampa Interserrana de Tandilia que perciben distintos problemas ambientales, ya sean globales o derivados de su propia producción.

	Problemas globales observados por los AR	Problemas identificados en sus producciones
Cambio climático	3	1
Contaminación por pesticidas	17	10
Contaminación por herbicidas	15	10
Contaminación suelo	4	1
Contaminación agua	11	6
Contaminación aire	2	2
Pérdida de suelo, erosión	4	1
Exceso de fertilización	6	6
Pérdida de biodiversidad	5	1
Modificación del hábitat	4	3
Enfermedades emergentes	4	2
Producciones extractivas	1	1
Olores desagradables	1	1
Otras	1	0
Ninguna de las anteriores	3	3

En cuanto a esta temática, es destacable mencionar algunos comentarios relacionados a las fumigaciones y la biodiversidad:

PE 10¹⁹: “...Hacemos monitoreo de larvas y pestes para aplicar. Hay mucha desinformación, el INTA ausente... se fumiga más que antes, hay más plagas ahora.

PE 10¹⁹: “...Si se planta, subcontratamos la fumigación...”

PE 11³⁴: “... La información viene de las agroquímicas que son los interesados en vender...”

PE 13²⁰: “...un envenenamiento que se desconoce, poco reporte serio. Se abusa mucho de los insecticidas. Mucho roundup para soja, la degradación es rápida, pero peor es la papa...”

PE 18²⁶: “...La Siembra directa ahora lleva más químicos que antes porque hay más plagas. También más resistencia, rama negra, caraguata, también hay más bichos bola en girasol...”

PE 24²⁴: “...se fumiga demasiado, más concentración y más cantidad... no conocen las plagas o los síntomas antes de aplicar... Mucho desconocimiento agronómico en la facultad... En mi campo hago monitoreo de larvas y pestes para aplicar... El INTA debería de informar de manejo integrado de plagas...”

PE 1²⁷: “...Uso indebido de agro tóxicos, manejos no sistémicos, no hay Manejo integrado de plagas... no hay tratamiento de efluentes en los tambos...”

PE 8¹⁰: “...uso excesivo de agroquímicos, lamentablemente hay baja rentabilidad de la ganadería. ...Los universitarios agrónomos están más formados en economía que en ambiente ...”

PE 15²⁵: “...la modificación de los ecosistemas lleva a alteraciones de varios tipos, entre ellos las inundaciones, pero el problema mayor son los químicos que se tiran al campo y pasan al agua...”

PE 23²³: “...las recetas no pueden ser generales, se le aplica a todo lo mismo y debe tener consecuencias...” aplican más concentración y más seguido. Hay más químicos. Más biotecnología pero más resistencia, el rygrass es resistente al herbicida, ahora hay roya.

PE 22¹⁴: “...hay más concentración y más cantidad de pasadas. Hay más resistencia de plagas. Tucuras, roya, rama negra, senecio, pata de rana... Todo tiene que ver con el cambio climático, el aumento de lluvia y temperatura y el corrimiento de las plagas, las tucuras vienen a buscar comida, ...poca retención del agua en el suelo, por menos árboles en el norte, quitar los montes en los bosques también hace que varíe el régimen de temperatura y lluvias...”

PE 25¹¹: “... Acá es tercerizado y es por tierra...”

³⁴ Propietario-hombre. 51-60 años. vive y creció en el campo. Estudios secundarios. Establecimiento mediano, agrícola - ganadero (50-50)

Entre las buenas prácticas agrícolas (Loewy et al. 2015) más aplicadas por los AR se destacan las rotaciones agrícolas (80%) y el uso responsable de agroquímicos (64%), seguido por la fertilización (52%) y la siembra directa (44%). La zonificación agroecológica fue señalada por dos AR (8%) y un entrevistado mencionó al manejo integrado de plagas como una de sus prácticas. Respecto a las prácticas de manejo, sólo cinco entrevistados expresaron realizar buenas prácticas asociadas a mantener áreas naturales en sus establecimientos, estas respuestas positivas fueron referidas a un lote de *Festuca arundinaceus* con 20 años de antigüedad; un borde de arroyo mantenido, un área bajo alambrado sin fumigar, un cerro, y un bajo (Tabla 3.3).

Tabla 3.3. Buenas prácticas (Parera & Carriquiry 2104) que los AR de la Pampa Interserrana de Tandilia dicen poner en práctica y el porcentaje relativo de cada una de ellas.

Buenas prácticas aplicadas	N	Porcentaje (%)
1- Fertilización	13	52%
2- Intersiembra	10	40%
3- Rotaciones agrícolas	20	80%
4- Rotación agro ganadera	8	32%
5- Enriquecimiento de pasturas	1	4%
6- Quema controlada	3	12%
7- Pastoreo sobre campo natural	8	32%
8- Cultivos anuales en potreros donde el suelo lo permite	4	16%
9- Pasturas implantadas	10	40%
10- Tiene áreas de amortiguación	5	20%
11- Uso responsable de agroquímicos	16	64%
12- Siembra directa	11	44%
13- Otros (zonificación, curvas nivel, manejo plagas)	4	16%

A continuación, se resaltan algunas respuestas proporcionadas por los AR al preguntar ¿Qué necesitaría para producir y mantener los ambientes naturales y espacios remanentes en su campo?

PE 12³⁵: “Apoyo de instituciones que tengan que ver con formas de producir bien y apoyo del gobierno para poder seguir con lo que tenemos y nos alcance”

PE 5¹³: “Información y apoyo del estado, si algo quiere mantenerse o es importante hacerlo tiene que estar subsidiado del estado, no se le puede pedir al sector privado”

PE 24³⁶: “No tener tanto impuesto. Apoyo de los organismos que nos den información sobre animales plagas, qué comen, cuando aplicar y cuándo no. Actualmente está en manos de las semilleras y empresas que te quieren vender los remedios”

3.5 DISCUSIÓN

Los resultados principales de este trabajo señalan una reiterada contradicción en las respuestas en cuanto a las percepciones que presentan los mismos AR. Quienes, por un lado, eliminarían los *desperdicios* y resaltan las respuestas abiertas que toman a la *naturaleza como recurso*, mientras por otro, aprecian la naturaleza en términos no monetizados, añorando aspectos relacionados a la biodiversidad que la misma producción de la que participan hace desaparecer. Adicionalmente se observó una degradación de SEC, comprendidos como la interconexión entre las contribuciones no materiales y materiales (IPBES 2018) como son la capacidad de experimentar física y psicológicamente el contacto con la naturaleza, el soporte de la identidad y el sentido de pertenencia, la mantención de opciones, la creación y mantención del hábitat, la inspiración y el aprendizaje (IPBES 2018). También se vieron afectados negativamente el estilo de vida y la transmisión cultural.

La contradicción fue registrada en varios niveles. Es así que, los actores sociales entrevistados no reconocen como remanentes naturales o seminaturales a los elementos lineales del paisaje como son los BVF y bordes de caminos. Ambos fueron identificados como *desperdicios* y como remanentes perjudiciales por algunos AR, término que se utilizó también para describir la presencia de otros

³⁵ Propietario-Hombre. 55-65 años. Vive y creció en el campo. Ing.agrónomo. Establecimiento agrícola-ganadero mediano (50-50)

³⁶ Propietario-hombre. 41-50 años. vive en el campo, creció en el campo. Estudios terciarios producción agropecuaria. Establecimiento grande, Agrícola -ganadero (70-30)

remanentes como las cerrilladas. Tanto los beneficios como los perjuicios señalados al referirse a los remanentes naturales y seminaturales en el espacio rural consideran principalmente valoraciones de aspectos económicos-productivos. De esta forma, entre los aspectos positivos mencionan que estos espacios son propicios para el pastoreo de la hacienda, suplemento para la apicultura y para el desarrollo de actividades turísticas en el caso de considerar las sierras. Mientras que entre los aspectos negativos los AR resaltaron la imposibilidad de utilizar estos espacios para hacer agricultura, o bien el problema que generan por ser considerados fuente de plagas. En el mismo sentido, un porcentaje de aspectos no económicos-productivos incluyó actividades extractivas de caza y pesca. Los aspectos recreativos no extractivos como nadar, descansar, llevar invitados, ver fauna silvestre, y las respuestas de tipo cultural-espiritual como meditar, admirar el paisaje, escuchar sonidos, sentir la quietud se asociaron principalmente a lagunas y arroyos.

Estos resultados podrían llevarnos a considerar que las representaciones más comunes de los AR con respecto a la biodiversidad y su valor coinciden con una concepción productiva-económica, que podríamos llamar *la naturaleza como un recurso*, en la lógica de tipo positivista-globalizada (Leff 2009). Sin embargo, el 90% de los AR reconoció que los remanentes aportan algún tipo de contribución y/o servicio ecosistémico más allá del de provisión al preguntar en forma cerrada. De este modo, los arroyos y lagunas son más reconocidos como ambientes de descanso, los bordes de camino como reguladores del agua en las inundaciones, los BVF como fuente de forraje y controladores de plaga, y las sierras como ambientes que aportan agua de calidad y regulan las inundaciones cuando se mantiene la vegetación con pajonales en su base.

De igual modo, otras representaciones de índole no económica y no materiales asociadas a la biodiversidad fueron señaladas al profundizar con repreguntas ante algunas respuestas. En este sentido, todos los entrevistados expresaron sentirse a gusto de vivir, estar o ir al campo, asociando dicho bienestar a algún factor relacionado a la biodiversidad, y más aún, aquellos que se expresaron en forma negativa o indiferente con respecto a la presencia de los remanentes evidenció placer al ver o escuchar fauna silvestre en el campo, denotando cierta contradicción entre una y otra respuesta, que se repite a lo largo de la entrevista. ¿Por qué personas que han crecido en su mayoría en contacto con la naturaleza y que valoran y evocan muchos aspectos relacionados a la biodiversidad, no saben

dónde nidifican, se refugian o se reproduce esa misma biodiversidad (el 80 % de los entrevistados)? Tal evidente contradicción es sin duda producto de varias componentes, que tratan de abordarse más adelante. Aunque independientemente del origen denota una erosión de aquellas contribuciones de la naturaleza definidas por el *sentido de pertenencia al lugar* (IPBES 2018), este desacoplamiento de las formas de vivir con la naturaleza, de no leer sus signos y perder el conocimiento ecológico local (Rozzi et al. 2007, 2012) puede ser un indicador de las transformaciones culturales producidas por la intensificación agrícola y el modelo de desarrollo hiperproductivo.

Se identificó una pérdida de las prácticas socioculturales que son significativas para las personas (IPBES 2018) donde, para este caso particular, la ganadería no se asocia solamente a la industria de la producción de alimentos, sino con una actividad cultural y una pertenencia social que sirven de ambiente soporte para un estilo de vida particular, coincidiendo con Parera et al. (2012) y Auer et al. (2017). En este sentido, algunos AR hicieron referencia además al despoblamiento del campo y las pérdidas de los vínculos sociales que establecían en el campo con respecto al pasado.

En el mismo sentido, se evidenciaron otras pérdidas a partir del cambio productivo ganadero, que quedaron reflejadas en aquellos AR que expresaron extrañar la ganadería tradicional a campo, resaltando puntos de vista no económicos asociados con la producción como el gusto de ver las vacas pastar, los terneros jugar, hacer rondas de a caballo o estar en contacto con los animales, en referencia al ganado. A partir de esto, se pueden identificar contribuciones de la naturaleza degradadas al reemplazan la ganadería tradicional por la financiera, entre ellas la mantención de opción, el soporte de identidad, el aprendizaje y la inspiración (IPBES 2018). Se desprende de estas respuestas la identificación de representaciones asociadas a aspectos culturales, lo que llamamos *hábitus* (Bourdieu 1973), estos contenidos también se volvieron contradictorios con respecto a las primeras respuestas. Adicionalmente, la pérdida de la ganadería tradicional es una realidad regional, el partido de Tandil es el cuarto con más cantidad de establecimientos de engorde a corral de la Provincia y el que tiene más cabezas de ganado de la cuenca Mar y Sierras (SENASA 2015). Es destacable en este aspecto el sentir de algunos entrevistados que hicieron referencia al considerar el bienestar que sienten con el bienestar de los animales criados a campo en forma tradicional. Este comentario refleja una visión no económica-productiva en el rango del respeto por la vida, una visión

no encuadrada en la produccionista. En términos generales, las referencias al campo de antes y a la infancia pueden asociarse a este *hábitus*, aunque cabe considerar en estas respuestas que se podría estar registrando un fenómeno que es habitual, esto es, que las personas se refieran al pasado como un tiempo mejor (Williams 1980)³⁷, lo que podría sondearse en futuros estudios. Sin embargo, fue clara la referencia al despoamiento del campo, descrita en forma abierta por la mitad de los entrevistados, coincidiendo también con las pérdidas de prácticas sociales como los bailes y las reuniones, el fútbol agrario en coincidencia también con lo registrado por Auer et al. (2017) estos últimos registraron las mismas pérdidas en pobladores rurales que vivieron el cambio a la agrícola industrial en el partido de Balcarce.

De modo semejante, profundizando en la búsqueda de otras representaciones, al indagar a las personas que crecieron en contacto con la naturaleza acerca de lo que extrañan del campo de décadas anteriores, surgieron percepciones de tipo afectivo, que dan cuenta de la identificación y pérdida de SEC de tipo intangible. El 40% de los entrevistados incorporó en estas respuestas representaciones asociadas a la biodiversidad; añorando algunos aspectos que se han perdido como resultado de las prácticas agrícolas industriales, como son la presencia de luciérnagas, el canto de las ranas o poder recolectar flores silvestres, tomar agua de los arroyos o pescar. En este sentido, la producción agrícola intensificada e intensiva en insumos ha provocado desequilibrios de nutrientes y ha introducido residuos de plaguicidas y otros agroquímicos en los ecosistemas con la consecuente contaminación del agua de napas y arroyos (Pengue 2016, IPBES 2018), adicionalmente es habitual la práctica de la eliminación de la vegetación de los bordes de arroyos y lagunas con el fin de extender el área de sembrado (Giacco 2011). Esto podría ser interpretado como la pérdida de la capacidad de provisión soporte y regulación (Millennium Ecosystem Assesment 2005), ya que los arroyos que no poseen bordes vegetados reciben la deriva de los agroquímicos aplicados en el campo (Giacco 2011), sin embargo, las contribuciones no materiales y materiales se encuentran interconectados (IPBES 2018) y al perder la calidad del agua, se ha perdido también un estilo de

³⁷ Esto podría interpretarse desde la noción de *estructuras de sentimiento* de Raymond Williams (1980).

vida, una continuidad cultural y una forma de hacer (IPBES 2018) por las personas que antes tomaban agua del arroyo y también pescaban en él, una práctica que además era compartida socialmente y transmitida culturalmente. En el mismo sentido, caminar libremente por el campo, mirar, admirar y juntar flores, extrañar la presencia de luciérnagas o los cantos de las ranas se relacionan con aspectos inspiradores, con la capacidad de experimentar física y psicológicamente el contacto con la naturaleza (IPBES 2018), ya que nadie hizo referencia a la pérdida del servicio directo que prestan las luciérnagas y las ranas como controladoras de plagas, pero sí a la incompletitud del paisaje sin ellas. Este aspecto aporta elementos de una sutil identificación de relación intangible con la naturaleza donde ésta aporta elementos significativos para la vida y el desarrollo espiritual de las personas que habitan el territorio.

Adicionalmente, muy pocos AR hacen algún manejo productivo que beneficie la permanencia de la flora y fauna que les aportan beneficios. Por ejemplo, sólo el 8% de los AR reconoce realizar zonificación agroecológica y el 80% no deja áreas naturales o seminaturales de amortiguación. Asimismo, al referirse a las problemáticas ambientales, no consideran que sus prácticas de manejo incrementen los problemas que reconocen de la agricultura industrial, incluidos la pérdida de biodiversidad y la modificación de hábitat³⁸. Esto apoya la idea de que puede existir una falta de conocimiento acerca de cuestiones básicas con respecto a la naturaleza silvestre y sus requerimientos. En este sentido, una porción de los entrevistados manifestó la ausencia del Estado Nacional, en figuras como el INTA o las universidades, quienes debieran según ellos, socializar en el sector los conocimientos pertinentes acerca de otras prácticas más sostenibles como puede ser el manejo integrado de plagas y mayor conocimiento de la aplicación agroquímica, estas manifestaciones se encuentran alineadas con lo expresado en IBPES 2018, donde se expresa que los

³⁸ Debido a que no hay preguntas sin respuestas implícitas (Guber 1991) vale aclarar que algunas preguntas de la encuesta podrían corresponder a la lógica que se está intentando analizar. Estos aspectos fueron identificados luego de analizar los resultados y después de revisar el instrumento. También se debe tener en cuenta la presencia de quien pregunta, ya que puede crear una predisposición a cierto tipo de respuestas. Otras respuestas, como en el caso de sus prácticas agrícolas, pueden estar camufladas por no querer exponer sus manejos por lo que y reproducen un tipo de discurso ambientalista conocido desde donde referirse a la problemática ambiental global.

análisis gubernamentales debieran tener en cuenta entre sus procesos y herramientas los análisis de costo beneficio con múltiples miradas y valores.

Intentando explicar las percepciones contradictorias identificadas en los discursos de los entrevistados, podemos seguir el razonamiento de la formación de las percepciones o representaciones descritas en la introducción. De acuerdo a los planteos de Raiter (2003; 2010), lo que permite que tengamos imágenes parcialmente contradictorias sobre determinados estímulos puede deberse a que las representaciones de un mismo tema no están activas al mismo tiempo. Además, las imágenes construidas tienen una *marca* que, al funcionar como elemento de cohesión, se une con marcas presentes en otra imagen ya construida y constituida como creencia. Estas marcas indican cómo debe ser almacenada y/o con qué otras creencias ya existentes, debe ser elaborada o comparada cada imagen (Raiter 2003).

Por lo tanto, la contradicción evidenciada, puede estar asociada con haber traído a la luz representaciones activas y no activas de las cuales los entrevistados no son conscientes. Que algunas imágenes estén activas por sobre otras, puede deberse a que i) son de uso inmediato, ii) son de uso cotidiano, iii) tienen más socialización, iv) pertenezcan a la agenda del productor, en nuestro caso, y/o que v) algunas imágenes asociadas a la biodiversidad no hayan sido marcadas como el mismo tema. Posiblemente debido a que algunos aspectos relacionados con el aumento de la productividad tienen una marca distinta a aquellas generadas por el contacto introspectivo y otros aspectos no productivos, en las mismas personas. De esta manera, las respuestas de tipo económicas-productivas que responden a representaciones que se identifican con la *naturaleza como un recurso*, fueron las primeras en aparecer, casi de forma automática, registrando en ese primer momento las imágenes activas y/o porque se encuentran en agenda, puestas en ese sitio por influencia del contexto económico donde se vincula cotidianamente el productor rural; por los medios de comunicación, las relaciones sociales, comerciales y la relación con los grupos económicos imperantes. Las otras representaciones, como el sentimiento que despierta estar en el campo, los gustos por la naturaleza y también las que remiten al pasado, pueden tener otras marcas y/o no estar activas, además de no formar parte de la agenda, ni estar jerarquizadas.

Dicho de otra modo, fue evidente que al preguntar en forma secuenciada y por niveles aspectos relacionados a la biodiversidad (en lo cotidiano, luego de preferencias no económicas y finalmente acerca de recuerdos) fueron trayendo a la conciencia y reorganizando las representaciones no económicas-productivas, y realizando conexiones entre preguntas y respuestas, por ejemplo en primera instancia los remanentes son sólo desperdicios, por otro lado como si fuese otro tema expresan aprecio por la fauna silvestre, luego desconociendo los requerimientos básicos de hábitat de esas especies y, finalmente conectando los remanentes como refugios de fauna.

Por lo que, si una imagen prevalece en la conciencia sobre otra, no estaría significando necesariamente que es más importante para las personas, en términos absolutos, sino que en aquellas primeras respuestas se estarían sólo percibiendo las imágenes activas del momento. El registro de otras representaciones no económicas-productivas dan cuenta de otros aspectos no activos que podrían estar en el mismo nivel de importancia para los AR; sin embargo, la toma de decisiones se realiza con las imágenes activas (Raiter 2010), de forma que aquellas representaciones acerca de la biodiversidad agrupadas bajo otros aspectos, con otras marcas, no activas o en agenda, posiblemente no estén siendo evaluadas al momento de tomar decisiones. Ejemplificando lo anterior, el desconocimiento local y el desacople del mundo natural (Rozzi et al. 2012) indican que el paradigma hegemónico está jerarquizado y en agenda. Las actividades señaladas como caminar libremente por el campo, ver y juntar flores, escuchar ranas, ver las aves volar o las distintas actividades de la fauna silvestre, o las luciérnagas en la noche, se encuentran asociadas o marcadas (en términos de Raiter et al. 2003) a aspectos que benefician la salud psicológica, o se constituyen en beneficios de tipo espiritual (Keniger et al. 2013), que para el discurso hegemónico tiene menos jerarquía. Además de que no son aspectos que se encuentran entre las percepciones que se manejan en el cotidiano, es decir no están en agenda (Raiter 2003).

Por otro lado, la relación profunda con la naturaleza se remite generalmente a personas y pueblos originarios (Seixas et al. 2018, Rozzi 2008 Fredrickson & Anderson 1999, Gould et al. 2015) pero parecen excluir a los criollos e hijos de inmigrantes que habitan el territorio, siendo muy difícil hallar referencias acerca de la importancia de la naturaleza y sus significados para la vida y el desarrollo espiritual de personas no originarias (Fredrickson & Anderson 1999, Gould et al. 2015). Sin

embargo, afirmar que no existen por el hecho de no ser originarios es parte del mismo paradigma hegemónico. Según Gallaher (1995) debido al largo tiempo evolutivo que tuvo el ser humano en contacto natural y en hábitats no domesticados, el trabajo del cerebro humano para recolectar información y crear la sensación de bienestar está fuertemente unido a la naturaleza, a los paisajes naturales y a la diversidad de especies, fenómeno no del todo medible, que viene siendo estudiado por otros autores en los últimos años (Lou 2008; Corraliza 2013).

Intentando encontrar alternativas que identifiquen de mejor manera las percepciones de los entrevistados, ya que no presentan representaciones productivo/económico o sensible/espiritual únicas en uno de los aspectos, es posible encontrar otras formas de considerar los servicios ecosistémicos ya que los valores intrínsecos (el valor de la naturaleza *per se*) e instrumentales (de uso o beneficio de algún tipo), en que generalmente se dividen los SE a menudo se presentan como alternativas rígidas y reduccionistas, pudiendo pasar por alto una base fundamental de preocupación por la naturaleza que existe y no es fiel a ninguno de estos aspectos en forma pura (Chan et al. 2016). Estos autores definen un tercer tipo de valores, los relacionales que involucran valores éticos y culturales de diferentes maneras, donde la relación entre los intrínsecos y los instrumentales puede ser más flexible y representativo de muchas personas para representar mejor el sentir de las mismas, por ejemplo, en raras ocasiones se piensa solo en términos de cuál es el beneficio que pueden obtener de la naturaleza o solo en valor intrínseco por ella. Pero sí algunas veces las personas piensan qué es lo apropiado realizar o cómo no dañar. En este sentido hay autores que sostienen que si bien los servicios ecosistémicos se referían en gran medida al bienestar humano y no solo a valores monetarios (Millenium Ecosystem Assesment 2005), las instituciones poderosas han promovido prominentemente una noción neoliberal de servicios ecosistémicos centrada en su implementación en mercados y transacciones, esquemas de pago y costos u análisis de beneficios (Gould et al. 2015), donde los aspectos sutiles y las representaciones que no tienen valor monetizado nunca entran. En contraste, los enfoques relacionales podrían motivar la conservación sin poner un "precio" en la naturaleza, evitando tales controversias y consecuencias no deseadas.

El resultado hallado en esta muestra hace considerar pertinente plantear la hipótesis de que existe una recurrencia en la contradicción de representaciones en cuanto a la biodiversidad y su valor de

conservación, de la cual las personas no son conscientes. Algunas de estas representaciones están activas y tendrían posiblemente más peso en la toma de decisiones; sin embargo, existe hoy una jerarquía predominante del discurso productivo imperante con respecto a otras menos conscientes o considerados de menor jerarquía, las cuales, al hacerlas conscientes, pueden ser tan valoradas como las primeras y que corresponden al ámbito de las contribuciones no materiales de la naturaleza a las personas, las cuales habrían que seguir estudiando bajo un enfoque de valores relacionales.

La permanencia de los remanentes de vegetación natural o seminatural en el agroecosistema depende en gran parte del valor que le asignen los actores del sector rural, por lo que abordar el estudio de las representaciones sociales adquiere un claro interés para la conservación, ya que los contenidos de las representaciones no son neutros y los elementos que se tienen en cuenta para la elección de objetivos son abordados por las representaciones construidas. Si estos no son vistos y/o son percibidos negativamente, no serán conservados. En este sentido, la baja valoración de la naturaleza puede tener graves consecuencias en las personas, por la disminución de los beneficios derivados (Soga y Gasatón 2016), en una retroalimentación negativa donde el desacople de la naturaleza debilita las actitudes y los comportamientos favorables disminuyendo a su vez la motivación para protegerla (López Mosquera & Sánchez 2012, Dallimer et al. 2014). Esto constituye un aspecto de suma relevancia, ya que se proyecta para el 2050 que las prácticas insostenibles y el cambio climático serán los principales impulsores de una mayor degradación de la mayoría de los ecosistemas, aumentando aún más la pérdida de biodiversidad y reduciendo la capacidad de recuperación de los ecosistemas y la provisión de los niveles actuales de los SE (IPBES 2018).

Finalmente, en paisajes transformados los ambientes poco modificados como parches de vegetación original y humedales dispersos en la matriz agrícola son importantes para el mantenimiento de la biodiversidad regional y los servicios ecosistémicos (SE) pero también para lo que hace a la vida de las personas que viven en el campo. Los AR valoran la diversidad presente en el campo y la reconocen como un aspecto que hace al sentido mismo de la vida campera. Si bien los AR entrevistados podrían responder a un perfil reduccionista-positivista, encontramos sutilezas con respecto a su mundo interno, a sus sensaciones y formas de percibir el espacio natural que dan cuenta de otras representaciones no económicas-productivas al respecto del ambiente. Estos resultados,

sugieren la necesidad de avanzar en estudios que vinculen sociedad-naturaleza dándole mayor participación al sector social vinculado con la problemática de manera de avanzar en el manejo sustentable de los ambientes.

3.6 BIBLIOGRAFIA

Auer, A; N Maceira & L Nahuelhual. 2017. Agriculturisation and trade-offs between commodity production and cultural ecosystem services: A case study in Balcarce County. *Journal of Rural Studies* 53, 88-101.

Benton, T; J Vickery & J Wilson. 2003. Farmland Biodiversity: Is Habitat Heterogeneity the Key? *Trends in Ecology & Evolution* 18(4):182-188.

Bourdieu, P. 1973. Condición de clase y posición de clase. En *estructuralismo y sociología. Nueva vision*. Buenos Aires.

Brailowsky, E. 2007. *Historia ecológica de Latinoamérica*. Editorial Capital intelectual.

CEPAL 2005. UNESCO. “Agriculturización”. División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos. D. Navarrete, G. Gallopín, M. Blanco, M. Díaz-Zorita, D. Ferraro, H. Herzer, P. Laterra, J. Morello, M.R. Murmis, W. Pengue, M. Piñeiro, G. Podestá, E.H. Satorre, M. Torrent, F. Torres, E. Viglizzo, M.G. Caputo, A. Celis.

Chan, K; P Balvanera; K Benessaiah; M Chapman; S Díaz; E Gómez-Baggethun; R Gould, R; N Hannahs; K Jax; S Klain; G Luck; B Martín-López; B Muraca; B Norton; K Ott; U Pascual; T Satterfield; M Tadaki; J Taggart & N Turner. 2016. Why protect nature? Rethinking values and the environment. *PNAS*, 113(6), (pp. 1462–1465). <https://doi.org/doi/10.1073/pnas.1525002113>.

Chan, K.; T Satterfield & J Goldstein. 2012. Rethinking ecosystem services to better address and navigate cultural values. *Ecol Econ* 74:8–18.

Dallimer, M; D Tinch; N Hanley; K Irvine; J Rouquette; P Warren; L Maltby; K Gaston & P Armsworth. 2014. Quantifying Preferences for the Natural World Using Monetary and Nonmonetary Assessments of Value. *Conservation Biology*, 28(2), 404–413. <https://doi.org/10.1111/cobi.12215>.

Daniel, T; A Muhar; A Arnberger; O Aznar; J Boyd; K Chan; R Costanza; T Elmqvist; C Flint; P Gobster; A Gret-Regamey; R Lave; S Muhar; M Penker; R Ribe; T Schauppenlehner; T Sikor; I Soloviy; M Spierenburg; K Taczanowska; J Tam & A von der Dunk. 2012. Contributions of cultural services to the ecosystem services agenda. *PNAS* 109(23):8812e8819. <http://dx.doi.org/10.1073/pnas.1114773109>.

Díaz, S; U Pascual U; M Stenseke; B Martín-López; R Watson; Z, Molnár; R Hill; K Chan; I Baste; K Brauman; S Polasky; A Church; M Lonsdale; A Larigauderie; P Leadley; A van Oudenhoven; F van der Plaats; M Schröter; S Lavorel; Y Aumeeruddy-Thomas; E Bukvareva; K Davies; S Demissew; G Erpul; P Failler; C Guerra; C Hewitt; H Keune; S Lindley & Y Shirayama. 2018. Assessing nature’s contributions to people. *Science* 359 270–272.

Durkheim, E. 1998. Representaciones individuales y representaciones colectivas. (1898-2000). En *Sociología y Filosofía*. Miño y Avila. Madrid.

- Erice, M; L Senatra; L Dubini & S Marelo. 2010. Percepciones y valoraciones de Actores Sociales del Sistema educativo sobre problemáticas ambientales de Mendoza, Argentina. *Revista electrónica de investigación y docencia (REID)* 55-78.
- Flores, C & S Sarandón. 2003. ¿Racionalidad económica versus sustentabilidad ecológica? El ejemplo del costo oculto de la pérdida de fertilidad del suelo, durante el proceso de Agriculturización en la Región Pampeana Argentina. *Revista de la Facultad de Agronomía* 105(1): 53-67.
- Fredrickson, L & D Anderson. 1999. A qualitative exploration of the wilderness experience as a source of spiritual inspiration. *Journal of Environmental Psychology*, 19(1): 21–39. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1006/jevpe.1998.0110>
- Gallagher, W. 1995, *The power of place: How our surroundings shape our thoughts, emotions, and actions.* Poseidon Press, NY.
- García, R. 2006, *Conceptos, Métodos y Fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria,* Barcelona, Editorial Gedisa. 13-190.
- Giaccio, G. 2011. *Ambientes ribereños de arroyos del sur y sudeste bonaerense: tipificación y comparación de algunas propiedades relevantes para el filtrado del escurrimiento superficial,* Tesis Magister. FCA. UNMP.
- Glaser, B & A Strauss. 1967. *Discovery of grounded theory.* Chicago: Aldine. Trad. Mecnografiada de cap. III: El muestreo teórico.
- Gould, R; S Klain; N Ardoin; T Satterfield; U Woodside; N Hannahs; G Daily & K Can. 2015 A protocol for eliciting nonmaterial values through a cultural ecosystem services frame. *Conserv Biol* 29(2):575–586.
- Guber, R. 1991. *El salvaje metropolitano.* Ed Legasa. Buenos Aires.
- Gutiérrez, A. 1997. *Pierre Bourdieu. Las prácticas sociales.* Ed Universitaria. Universidad nacional de Misiones. Posadas. Colección cátedra.
- Hall, S. 1997. *El trabajo de la representación.* En *Representation: Cultural Representations and Signifying Practices.* London, Sage Publications. Cap. 1 13-74.
- Herrera, L; M Sabatino; A Gastón & S Saura. 2016. Grassland connectivity explains entomophilous plant species assemblages in an agricultural landscape of the Pampa Region, Argentina. *Austral Ecology*, 42(4) 486-496.
- INDEC: Instituto Nacional Estadísticas y Censos, 2010. https://www.indec.gob.ar/nivel4_default.asp
- IPBES. 2018. Summary for policymakers of the regional assessment report on biodiversity and ecosystem services for the Americas of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. Rice J; C Seixas; ME Zaccagnini; M BedoyaGaitán; N Valderrama; C Anderson; M Arroyo; M Bustamante; J Cavender-Bares; A Diaz-de-Leon; S Fennessy; J García Márquez; K Garcia; E Helmer; B Herrera; B Klatt; J Ometo; V Rodríguez Osuna; F Scarano; S Schill & J Farinaci (eds.). Bonn, Germany. 41pp
- Kai, C; P Balvanera; K Benessaiah; M Chapman & S Díaz. 2016. Opinion: Why protect nature? Rethinking values and the environment. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 113 (6): 1462-1465.
- Kaplan, R. 2001. The Nature of the View from Home: Psychological Benefits. *Environment and Behavior.* 33(4):507–542. <https://doi.org/10.1177/00139160121973115>.

- Keniger, L; K Gaston; K Irvine & R Fuller. 2013. What are the benefits of interacting with nature? *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 10(3): 913–935. <https://doi.org/10.3390/ijerph10030913>.
- Leff, E. 2009. Acerca del modelo de crecimiento y el modelo de desarrollo. Silvina Bujan, Disponible en Audiodigital: www.programa-ecos-com.ar.
- López-Mosquera, N & M Sánchez (2012). Theory of Planned Behavior and the Value-Belief-Norm Theory explaining willingness to pay for a suburban park. *Journal of Environmental Management*, 113:251–262. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2012.08.029>.
- Milano, F. 2009. Pago por servicios ambientales a productores: fuente de dinero para incentivar la siembra de pasturas. *Revista Argentina de Economía Agrarias*. XI (2): 127-148.
- Millennium Ecosystem Assessment. 2005 *Ecosystems and human well-being: synthesis*. Washington, DC, US: Island Press.
- Morin, E. 2000. Identidad nacional y ciudadanía. En: *Las ilusiones de la identidad*. Capítulo 1. Fronesis. Catedra Universidad de Valencia.
- Navarrete, D. 2005. Agricultura. En CEPAL 2005. UNESCO D. División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos.
- ONU: Organización Naciones Unidas. 2015. Desarrollo de los objetivos del milenio. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/> Consultado el 30/6/2018.
- Orradre, M. 2014. Análisis de cambio de uso de suelo agrícola en el partido de Tandil aplicando SIG y teledetección (1987-2010). Tesis de grado, FCH-UNCPBA.
- Parera, A & E Carriquiry. 2014. Manual de practicas Rurales asociadas al índice de conservación de pastizales naturales (IVP) 204 pp. FVS-Alianza Pastizal. www.pastizalesdelsur.wordpress.com.
- Pascual, U; P Balvanera; S Díaz; G Pataki; E Roth; M Stenseke; R Watson; E Dessane; M Islar; E Kelemen & V Maris. 2017. Valuing nature's contributions to people: the IPBES approach. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 26, 7-16.
- Pengue, W. 2016. Cultivos transgénicos ¿hacia donde fuimos? Veinte años después: la soja en argentina 1996 - 2016. Fundación Heinrich Böll – GEPAMA.
- Pengue, W. 2015, *Dinámicas y Perspectivas de la Agricultura actual en Latinoamérica: Bolivia, Argentina, Paraguay y Uruguay*. Fundación Heinrich Böll. 213 pp.
- Rabinovich, T & Torres. 2005. En “Agriculturización” CEPAL. UNESCO. División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos.
- Raiter, A. 2010. Representaciones sociales. Capítulo 1. EUDEBA. BsAs.
- Raiter, A. 2003. *Lenguaje y Sentido Común*. Biblos. Bs As.
- Román, F & M Ciccolella. 2009. Turismo rural en la Argentina. Buenos Aires: IICA. 110pp.
- Rozzi, R; J Armesto; J Gutiérrez; F Massardo; G Likens; C Anderson; A Poole; K Moses; E Hargrove; A Mansilla; J Kennedy; M Willson; K Jax; C Jones; J Kallcott & M Arroyo. 2012. Integrating Ecology and Environmental Ethics: Earth Stewardship in the Southern End of the Americas. *BioScience*, 62(3), 226–236. <https://doi.org/10.1525/bio.2012.62.3.4>

- Rozzi, R. 2008. Integrando las ciencias ecológicas y la ética ambiental en la conservación biocultural. *Environmental ethics* 30-S3. En *Environmental Environmental Philosophy*. University of North Texas.
- Rozzi, R. 2007. De las ciencias ecológicas a la ética ambiental. *Revista Chilena de Historia Natural*. 80:521-534
- Ruíz Olabuénaga, J. 2012. Metodología de la investigación cualitativa. Universidad de Deusto. Bilbao. Serie Ciencias Solciales (3) 344 pg.
- Russell, R; A Guerry; P Balvanera; R Gould; X Basurto; K Chan; S Klain; J Levine & J Tam, J. 2013. Humans and Nature: How Knowing and Experiencing Nature Affect Well-Being. *Annu. Rev. Environ. Resour.* 38:473–502. <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-012312-110838>
- SAGPyA. Disponible en: <http://www.agroindustria.gob.ar>
- Scribano, A & E Ortez. 2008. El proceso metodológico de la investigación cualitativa. Capítulo 1 en: El proceso de investigación social. Ed Prometeo. BsAs.
- Seixas, C; C Anderson; S Fennessy; F Herrera, Bernal, O Barbosa, R Cole, R., Juman, L Lopez-Hoffman, R Moraes, G Overbeck, W Townsend & J Díaz. Chapter 2: Nature's contributions to people and quality of life. In IPBES (2018).
- SENASA: Servicio Nacional de Sanidad y calidad Agroalimentaria. <https://www.argentina.gob.ar/senasa> . 2015.
- Soga, M & K Gaston. 2016. Extinction of experience: the loss of human–nature interactions. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 14(2): 94–101. <https://doi.org/10.1002/fee.1225>.
- TEEB: The Economics of Ecosystems and Biodiversity. 2018. Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). <http://www.teebweb.org/resources/ecosystem-services/> Consultado el 12 de agosto de 2018.
- Van Dijk, Teun A. 2011. *Discourse Studies: A Multidisciplinary Introduction*. Londres: SAGE.
- Vasilachis de Gialdino, I. (Coord.). 2006. *Estrategias de Investigación cualitativa*. Ed Gedisa. Barcelona.
- Viglizzo, E; L Carreño, J Volante & MJ Mosciaro. 2011. Valuación de bienes y servicios ecosistémicos: ¿verdad objetiva o cuento de la buena pipa?
- Williams, R.1980. *Marxismo y literatura*. Barcelona: Península.
- Zaccagnini, ME; J Thompson; J Bernardos; N Calamari; A Goijman. 2011. Riqueza, ocupación y roles funcionales potenciales de aves en relación a los usos de la tierra y productividad de agrosistemas. 8:185-220. En Laterra, P; Jobbagy, E & Paruelo, J (ed.). *Valoración de los servicios ecosistémicos*. INTA.

CONSIDERACIONES FINALES Y RECOMENDACIONES

Los resultados más relevantes de este trabajo señalan que los bordes de vías férreas (BVF) de la Pampa Interserrana de Tandilia constituyen importantes reservorios de flora y avifauna pampeana, con una representación específica y una proporción de grupos funcionales semejantes a los hallados en sectores mejor conservados de la región. En paisajes fragmentados como el de la Pampa Interserrana y las Sierras del Sistema de Tandilia, la conservación de este tipo de remanentes parece ser una alternativa apropiada para retener una fracción significativa de la biodiversidad silvestre. Sin embargo, la baja valoración que los actores rurales del sector les dan a los BVF, las prácticas de manejo dependientes de las actividades productivas de los frentistas, y las fumigaciones que realiza la empresa ferroviaria responsable de la concesión, resaltan la alta vulnerabilidad de estos espacios remanentes.

Se realiza a continuación un breve punteo de los hallazgos más importantes y se proponen algunas recomendaciones de manejo que podrían contribuir a la conservación de estos remanentes:

Los BVF presentan una gran riqueza florística regional, con una alta representación de las comunidades originales descritas por Cabrera (1971) y Frangi (1975), tanto en lo que respecta a las comunidades de flechillar como a los pajonales dominados por *Paspalum quadrifarium*. La proporción de plantas perenes nativas y de especies exóticas se encuentra en rangos similares a los descritos en otros remanentes naturales de la región más amplios o mejor conservados.

Las aves de pastizal estuvieron particularmente asociadas a BVF con alta cobertura de *Paspalum quadrifarium*, incluso en BVF con aplicación de herbicida. Lo mismo se registró para algunas especies vegetales vulnerables como *Piptochaetium cabreriae* y *Hieracium burkartii*.

Por otro lado, sería relevante avanzar en estudios que evalúen el afecto del recambio de *P. quadrifarium* por *Festuca arundinaceus*, especie que se expande en la región (Herrera et al. 2016), ya que, si bien es una especie formadora de mata, la densidad de la base, y la altura que puede

desarrollar es diferente a la paja colorada, por lo que la capacidad de estos remanentes como hábitat de nidificación puede resultar en un cambio negativo a mediano plazo.

La presencia y abundancia de especies nativas C3 y C4 se traduce en una oferta de recursos alimenticios (semillas) disponibles desde comienzos de la primavera y hasta fines del otoño. Esta situación se refleja en la abundancia de aves granívoras de borde asociadas a los BVF.

Los BVF más ricos en representantes vegetales del pastizal nativo son aquellos donde no se aplica herbicida. Los BVF libres de herbicidas son, además, refugios de taxones en peligro de extinción, incluyendo a *Piptochaetium brachispermum*, *Piptochaetium cabreriae*, *Hieracium burkartii* y *Baccharis dracunculifolia* var. *tandilensis*.

La riqueza, densidad de aves y densidad de aves de pastizal es mayor en los BVF que en sus contextos productivos y a cualquier distancia dentro de ellos, independientemente del uso del campo. Esto resalta el valor de los BVF como corredores biológicos, pero también la enorme pobreza y degradación de la matriz ambiental regional.

Los BVF en la Pampa Interserrana son sitios de importancia para las aves de pastizal. Once especies de las 50 especies de aves registradas en BVF de la Pampa Interserrana de Tandilia son especies de pastizal, siete de ellas con elevados índice de importancia relativa: el misto, el pico de plata, el verdón, la perdíz colorada, la ratona aperdizada, el pecho amarillo y el doradito, contándose las tres primeras entre las más abundantes de estos ambientes.

El tipo de campo vecino al BVF (tipo de cultivo o pastura) no afecta la composición y estructura vegetal del BVF en sí mismo, pero sí tiene una influencia sobre la estructura del ensamble de aves. Los ensambles de BVF más pobres fueron aquellos vecinos a campos de soja en la primavera y a rastrojos de soja en el invierno, posiblemente debido a la aplicación diferencial de pesticidas en este tipo de cultivo, que coincide con la temporada reproductiva de las aves. Las especies ausentes en estos ensambles son principalmente insectívoras y rapaces-carroñeras.

Los BVF vecinos a pasturas fueron los que mostraron una mayor representación de aves de pastizal, incluyendo la presencia del espartillero pampeano y las densidades más altas de ratona aperdizada y de cachilo ceja amarilla, así como nidos de perdíz colorada y de chiflón.

Parte del valor de los BVF como relictos de importancia para la conservación podría explicarse por su ancho, el que suma unos 40 m (30 m de vía más 10 m del borde del camino que lo acompaña) aumentando aún más en zonas donde los BVF continúan en campos privados donde hay pastizal natural o pasturas. Por lo que sería propicio sumar bordes de amortiguación próximos a las vías también dentro de los campos. Se sugiere estudiar la variable de los anchos en ELP con más profundidad en la región.

Al entrevistar a los actores rurales se observó una pérdida de aquellas contribuciones de la naturaleza definidas por el *sentido de pertenencia al lugar* (IPBES 2018), esto puede ser un indicador de las transformaciones culturales producidas por la intensificación agrícola y el modelo de desarrollo.

También se registró una recurrencia en la contradicción de representaciones en cuanto a la biodiversidad y el valor de los relictos de vegetación natural: si bien los entrevistados rescatan el valor inmaterial de la naturaleza, pocos asocian la protección de los relictos naturales con la conservación de la biodiversidad y se observa un predominio del discurso productivo hegemónico.

A partir de estos resultados se sugieren un conjunto de acciones que podrían potenciar el valor de los BVF para la conservación de la biodiversidad regional:

- Incluir los BVF de la región pampeana como sitios de importancia para la conservación en los planes de ordenamiento territorial.
- Asegurar el cumplimiento de la legislación que prohíbe la fumigación en las vías de todo el Partido de Tandil (modificación ordenanza N°12288/ 2012) logrado a partir de este trabajo (ver Anexo 2). Se sugiere reemplazar solo por cortes alejados de la temporada reproductiva. Además se sugiere la eliminación de la utilización de herbicidas como “desmalezadores” en todos los remanetes silvestres.

- En caso que se aplique la quema de pajonales en los BVF, práctica habitual para mantener alambrados libres de fuego espontáneo, se recomienda que se realice en otoño para no comprometer los nidos y que la estructura de la vegetación tenga tiempo de recuperarse para la temporada reproductiva de las aves. Esta época reviste mayor seguridad ya que coincide con menor evapotranspiración por lo que las quemadas pueden ser controladas.
- De la misma forma, si los BVF se utilizan con fines de pastoreo, se recomienda que esta práctica sea realizada de manera rotativa y sólo hasta principios de agosto, para permitir la nidificación de las aves de pastizal.
- Identificar más corredores de conservación como una estrategia fundamental para mantener la biodiversidad y salud de los ecosistemas a nivel regional.
- Se sugiere considerar la disposición espacial de los remanentes de vegetación natural de la región al momento de planificar obras de infraestructura de transporte y energía, incluyendo vías, rutas, tendidos eléctricos o líneas de gas, de manera de aprovechar su papel en el mantenimiento de la conectividad ecológica del sistema.
- Poner en valor y alentar prácticas productivas conservacionistas como así también buenas prácticas dentro de las producciones convencionales que tiendan a valorar y conservar los remanentes de vegetación natural.
- Avanzar en estudios que vinculen la sociedad y la naturaleza regional que permitan identificar las representaciones sociales de los actores rurales e incorporarlas a planes de educación ecológica y ambiental. Proponemos realizar análisis de discurso (Van Dijk 2011) sobre la producción lingüística, para poder trabajar sobre las representaciones no activas y más profundas a través del propio lenguaje del encuestado.
- Enriquecer el conocimiento de los actores rurales al respecto de la naturaleza que les gusta escuchar, ver, etc. sociabilizando más adecuadamente la información acerca del ambiente local entre las personas que habitan y deciden en el ámbito rural. En este sentido, debería ser parte inherente a la investigación científica el compartir los conocimientos generados con la comunidad.

- En el sentido indicado, se sugiere trabajar en la marcación jerarquizada de nuevas imágenes que valoren puntos de vista en esferas de la educación formal de todos los niveles, especialmente en los espacios académicos universitarios, resaltando el valor imperceptible e inconmensurable que brinda la naturaleza incluso en sentidos no conocidos. En este sentido, desde lo que se conoce como “ética ambiental”³⁹, es importante que los valores distintos a los económicos sean reposicionados en la academia, ya que, si bien es importante definir un mensaje, esto no es suficiente, ya que se puede transmitir un mensaje que llegue a todos los miembros de la comunidad pero que, en su forma, contenga marcas que indiquen cohesión con un tema ya calificado como marginal.
- Contribuir con un modelo de trabajo en la integración de la extensión, la enseñanza y la investigación en los entornos naturales, incluyendo estos conceptos en forma interdisciplinaria, interpelando así el conjunto del quehacer pedagógico universitario y el aprendizaje significativo.

³⁹ Desde fines de 1800 existen argumentos que rescatan el valor de la naturaleza *per se*; donde se define el significado de conservación como el estado de armonía entre el hombre y la Tierra (Leopold 1893), lejos del sentido positivista en términos de usos y beneficios para el ser humano que tomó en los últimos años.

ANEXO 1. TABLAS Y ENCUESTA

Tabla 1. Especies registradas en los BVF de la Pampa Interserrana de Tandilia. División por clase, familia, especie, ciclo de vida: Perennes (P), anuales (A), bienales (B) A-B (anuales – bienales). Origen: Ex: exótica; Na: nativa; En: endémica (de Argentina y endemismos compartidos con Uruguay y Chile). Forma de vida: a: arbusto; s: subfrútice; h: herbácea; G: gramínea G (C4 c): gramínea metabolismo C4 cespitosa; G (C3 ha) metabolismo C3 de hoja ancha; G (C4 T): metabolismo C4 tussock; gr: graminoide. Uso actual o potencial: To: tóxica; Me: Medicinal; Or: Ornamental; Ma: Maleza; Co: Comestible. Número (n) de BVF en las cuales se registró cada especie. S/D: sin datos.

Familia	Especie	Ciclo	Origen	Forma de vida	Uso	n
CLASE DICOTILEDONEAS						
Apocynaceae	<i>Asclepias mellodora</i> A. St.-Hil.	p	Na	h	Me-Or	6
	<i>Asclepias</i> sp.	-	-		S/D	2
	<i>Oxypetalum solanoides</i> Hook. & Arn.	p	Na	h		1
Asteraceae	<i>Achillea millefolium</i> L.	p	Ex	h	Me Or Ma	13
	<i>Achyrocline satureioides</i> (Lam.) DC.	p	Na	s	Me Or	5
	<i>Ambrosia tenuifolia</i> Spreng.	p	Na	h	Me Ma	1
	<i>Baccharis crispa</i> Spreng.	p	Na	s	Me	2
	<i>Baccharis coridifolia</i> DC.	p	Na	a	Me	2
	<i>Baccharis rufescens</i> Spreng.	p	En	a	S/D	2
	<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC. ssp. <i>tandilensis</i> (Speg.) Giuliano	p	En	a	Me Or Ind	2
	<i>Berroa gnaphalioides</i> (Less.) Beauverd.	P	Na	h	S/D	2
	<i>Carduus acanthoides</i> L.	a-b	Ex	h	To Me Ma	8
	<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist var. <i>bonariensis</i>	a	Na	h	Me Co Ma	6
	<i>Chevreulia</i> sp.	p	Na	h	S/D	2
	<i>Chevreulia sarmentosa</i> (Pers.) S.F. Blake	p	Na	h	S/D	1

Tabla 1. Continuación. Especies registradas en los BVF de la Pampa Interserrana de Tandilia. División por clase, familia, especie, ciclo de vida: Perennes (P), anuales (A), bienales (B) A-B (anuales – bienales). Origen: Ex: exótica; Na: nativa; En: endémica (de Argentina y endemismos compartidos con Uruguay y Chile). Forma de vida: a: arbusto; s: subfrútice; h: herbácea; G: gramínea G (C4 c): gramínea metabolismo C4 cespitosa; G (C3 ha) metabolismo C3 de hoja ancha; G (C4 T): metabolismo C4 tussock; gr: graminoide. Uso actual o potencial: To: tóxica; Me: Medicinal; Or: Ornamental; Ma: Maleza; Co: Comestible. Número (n) de BVF en las cuales se registró cada especie. S/D: sin datos.

Familia	Especie	Ciclo	Origen	Forma de vida	Uso	n
	<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	a-b	Ex	h	Me Co Ma	1
	<i>Chrysolea platensis</i> (Spreng.) H. Rob.	p	Na	s	S/D	1
	<i>Eupatorium</i> sp.					3
	<i>Gaillardia megapotamica</i> (Spreng.) Baker var. <i>megapotamica</i>	p	En	s	S/D	1
	<i>Gamochaeta coarctata</i> (Wild.) Kerguélen	p	Na	h	Me Ma	2
	<i>Helenium radiatum</i> (Less.) Seckt	p	Na	s	Or	4
	<i>Hieracium burkartii</i> Sleumer.	p	En	h	S/D	1
	<i>Hypochaeris</i> sp.			h		3
	<i>Hypochaeris chillensis</i> (Kunth) Hieron	p	Na	h	Co	1
	<i>Lactuca serriola</i> L.	a-b	Ex	h	Me Co	1
	<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.	P	Ex	h	Co Or Ma	2
	<i>Lucilia acutifolia</i> (Poir) Cass.	P	Na	h	S/D	1
	<i>Senecio</i> sp.			s		4
	<i>Senecio madagascariensis</i> Poir.	P	Ex	h	Ma	3
	<i>Senecio selloi</i> (Spreng.) DC.	P	En	s	S/D	6
	<i>Taraxacum officinale</i> G. Weber ex F.H. Wigg.	B	Ex	h	Me Co Ma	1
	<i>Tessaria absinthioides</i> (Hook. & Arn.) DC.	P	Na	a	Co	2

Tabla 1. Continuación. Especies registradas en los BVF de la Pampa Interserrana de Tandilia. División por clase, familia, especie, ciclo de vida: Perennes (P), anuales (A), bienales (B) A-B (anuales – bienales). Origen: Ex: exótica; Na: nativa; En: endémica (de Argentina y endemismos compartidos con Uruguay y Chile). Forma de vida: a: arbusto; s: subfrútice; h: herbácea; G: gramínea G (C4 c): gramínea metabolismo C4 cespitosa; G (C3 ha) metabolismo C3 de hoja ancha; G (C4 T): metabolismo C4 tussock; gr: graminoide. Uso actual o potencial: To: tóxica; Me: Medicinal; Or: Ornamental; Ma: Maleza; Co: Comestible. Número (n) de BVF en las cuales se registró cada especie. S/D: sin datos.

Familia	Especie	Ciclo	Origen	Forma de vida	Uso	n
Brassicaceae	<i>Diplotaxis tenuifolia</i> (L.) DC.	P	Ex	h	Me Co Ma	1
	<i>Brassica rapa</i> L.	a-b	Ex	h	Me Ma	6
Calyceraceae	<i>Boopis anthemoides</i> Juss.	P	En	h	S/D	1
Caryophyllaceae	<i>Spergularia</i> sp.			h		1
Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	P	Ex	h	Me	1
	<i>Convolvulus hermanniae</i> L'Her	P	Na	h	Or Ma	15
	<i>Convolvulus</i> sp.			h		1
Cruciferae	<i>Rapistrum rugosum</i> (L.) All.	ab	Ex	h	S/D	1
Dipsacaceae	<i>Dipsacus fullonum</i> L.	B	Ex	h	Me Ma	13
Fabaceae	<i>Adesmia bicolor</i> (Poir.) DC.	P	Na	h	Fo	10
	<i>Lathyrus</i> sp.			h		1
	<i>Lathyrus tomentosus</i> Lam.	P	En	h	S/D	1
	<i>Lathyrus hookeri</i> G. Don.	P	Na	h	S/D	2
	<i>Lotus tenuis</i> Waldst. & Kit. ex Wild.	P	Ex	h	Fo	1
	<i>Medicago lupulina</i> L.	A	Ex	h	Fo	13
	<i>Medicago sativa</i> L.	P	Ex	h	Fo	7
	<i>Melilotus</i> sp.			h	Co	3
	<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Lam.	a-b	Ex	h	S/D	4

Tabla 1. Continuación. Especies registradas en los BVF de la Pampa Interserrana de Tandilia. División por clase, familia, especie, ciclo de vida: Perennes (P), anuales (A), bienales (B) A-B (anuales – bienales). Origen: Ex: exótica; Na: nativa; En: endémica (de Argentina y endemismos compartidos con Uruguay y Chile). Forma de vida: a: arbusto; s: subfrútice; h: herbácea; G: gramínea G (C4 c): gramínea metabolismo C4 cespitosa; G (C3 ha) metabolismo C3 de hoja ancha; G (C4 T): metabolismo C4 tussock; gr: graminoide. Uso actual o potencial: To: tóxica; Me: Medicinal; Or: Ornamental; Ma: Maleza; Co: Comestible. Número (n) de BVF en las cuales se registró cada especie. S/D: sin datos.

Familia	Especie	Ciclo	Origen	Forma de vida	Uso	n
	<i>Trifolium sp.</i>			h	S/D	1
	<i>Trifolium repens</i> L.	P	Ex	h	Fo	1
Gentianaceae	<i>Centaurium pulchellum</i> (Sw.) Druce	A	Ex	h	Or Ma	4
Geraniaceae	<i>Geranium dissectum</i> L.	A	Ex	h	Me	3
Labiadae	<i>Mentha sp.</i>	P	Ex	h	Co	1
Lamiaceae	<i>Cantinoa mutabilis</i> (Rich.) Harley & J.F.B. Pastore	P	Na	h	S/D	2
Linaceae	<i>Cliococca selaginoides</i> (Lam.) C.M. Rogers & Mildner	P	Na	h	S/D	12
	<i>Linum usitatissimum</i> L.	A	Ex	h	Co	1
Lythraceae	<i>Cuphea glutinosa</i> Cham. & Schldl.	P	Na	h	Me	2
	<i>Cuphea sp</i>			h	S/D	1
Oxalidaceae	<i>Oxalis sp.</i>			h	S/D	1
	<i>Oxalis articulata</i> Savigny	P	Na	h	Me Co Or	11
	<i>Oxalis refracta</i> A. St.-Hil.	P	En	h	Me Co Or	5
Plantaginaceae	<i>Plantago lanceolata</i> L.	P	Ex	h	Me Ma	8
	<i>Plantago myosuroides</i> Lam.	A	Na	h	Me	7
Polygalaceae	<i>Polygala linooides</i> Poir.	a-b	Na	h	Or	1
Polygonaceae	<i>Polygonum aviculare</i> L.	a-b	Ex	h	Co Ma	2
	<i>Rumex crispus</i> L.	P	Ex	h	Me Ma	1

Tabla 1. Continuación. Especies registradas en los BVF de la Pampa Interserrana de Tandilia. División por clase, familia, especie, ciclo de vida: Perennes (P), anuales (A), bienales (B) A-B (anuales – bienales). Origen: Ex: exótica; Na: nativa; En: endémica (de Argentina y endemismos compartidos con Uruguay y Chile). Forma de vida: a: arbusto; s: subfrútice; h: herbácea; G: gramínea G (C4 c): gramínea metabolismo C4 cespitosa; G (C3 ha) metabolismo C3 de hoja ancha; G (C4 T): metabolismo C4 tussock; gr: graminoide. Uso actual o potencial: To: tóxica; Me: Medicinal; Or: Ornamental; Ma: Maleza; Co: Comestible. Número (n) de BVF en las cuales se registró cada especie.S/D: sin datos.

Familia	Especie	Ciclo	Origen	Forma de vida	Uso	n
Rhamnaceae	<i>Discaria americana</i> Hillies & Hook.	P	En	a	Me	4
Rosaceae	<i>Margyricarpus pinnatus</i> (Lam.) Kuntze	P	Na	s	Me	
Rubiaceae	<i>Galium richardianum</i> (Gillies ex.Hook. & Arn.) Walp subsp. <i>richardianum</i>	A	En	h	S/D	1
	<i>Sherardia arvensis</i> L.	A	Ex	h	Ma	3
Scrophulariaceae	<i>Verbascum thapsus</i> L.	B	Ex	h	Me or	1
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.			h	S/D	1
	<i>Solanum commersonii</i> Dunal ex Poir. ssp. <i>commersonii</i>	P	En	h	Co	5
Turneraceae	<i>Turnera sidoides</i> L. ssp. <i>pinnatifida</i> (Juss. ex Poir.) Arbo	P	Na	h	S/D	3
Umbelliferae	<i>Cyclospermum leptophyllum</i> (Pers.) Sprague var. <i>leptophyllum</i>	A	Na	h	Co	1
	<i>Conium maculatum</i> L.	a-b	Ex	h	Me	8
	<i>Eryngium eburneum</i> Decne.	P	En	h	Co	1
	<i>Eryngium</i> sp			h	Co	18
	<i>Eryngium pandanifolium</i> Cham. & Schltldl	P	Na	h	Co	5
	<i>Eryngium serra</i> Cham. & Schltldl.	P	En	h	Co	1
	<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	P	Ex	h	Co Me	1
Verbenaceae	<i>Glandularia peruviana</i> (L.) Small	P	Na	h	Or Me	6
	<i>Phylla nodiflora</i> L. Green	P	Na	h	S/D	5

Tabla 1. Continuación. Especies registradas en los BVF de la Pampa Interserrana de Tandilia. División por clase, familia, especie, ciclo de vida: Perennes (P), anuales (A), bienales (B) A-B (anuales – bienales). Origen: Ex: exótica; Na: nativa; En: endémica (de Argentina y endemismos compartidos con Uruguay y Chile). Forma de vida: a: arbusto; s: subfrútice; h: herbácea; G: gramínea G (C4 c): gramínea metabolismo C4 cespitosa; G (C3 ha) metabolismo C3 de hoja ancha; G (C4 T): metabolismo C4 tussock; gr: graminoide. Uso actual o potencial: To: tóxica; Me: Medicinal; Or: Ornamental; Ma: Maleza; Co: Comestible. Número (n) de BVF en las cuales se registró cada especie. S/D: sin datos.

Familia	Especie	Ciclo	Origen	Forma de vida	Uso	n
	<i>Verbena intermedia</i> Gillies & Hook. ex Hook.	P	En	h	Me	19
CLASE MONOCOTILEDONEAS						
Alliaceae	<i>Ipheion uniflorum</i> (Lindl.) Raf.	P	Na	h	Co Or	2
Cyperaceae	<i>Cyperus reflexus</i> Vahl	P	Na	gr	S/D	8
Iridaceae	<i>Sisyrinchium platense</i> I.M. Johnst.	P	En	gr	S/D	1
	<i>Sisyrinchium</i> sp.			gr		1
Juncaceae	<i>Juncus balticus</i> Willd.	P	Na	gr	S/D	2
	<i>Juncus imbricatus</i> Laharpe	P	Na	gr	Fo	5
	<i>Juncus</i> sp.	P	Na	gr		1
Liliaceae	<i>Nothoscordum</i> sp.			gr	Ma	1
Poaceae	<i>Agrostis</i> sp	-	-	G	Fo	6
	<i>Amelichloa caudata</i> (Trin.) Arriaga & Barkworth	P	En	G (C3ha)	Or	3
	<i>Aristida circinalis</i> Lindm	P	Na	G (C4c)	-	3
	<i>Aristida mendocina</i> Phil.	P	Na	G (C4c)	-	2
	<i>Aristida pallens</i> Cav. var. <i>pallens</i>	P	En	G (C4c)	-	1
	<i>Aristida spegazzinii</i> Arechav.	P	Na	G (C4c)	-	4
	<i>Aristida</i> sp.	-	-	G	-	3

Tabla 1. Continuación. Especies registradas en los BVF de la Pampa Interserrana de Tandilia. División por clase, familia, especie, ciclo de vida: Perennes (P), anuales (A), bienales (B) A-B (anuales – bienales). Origen: Ex: exótica; Na: nativa; En: endémica (de Argentina y endemismos compartidos con Uruguay y Chile). Forma de vida: a: arbusto; s: subfrútice; h: herbácea; G: gramínea G (C4 c): gramínea metabolismo C4 cespitosa; G (C3 ha) metabolismo C3 de hoja ancha; G (C4 T): metabolismo C4 tussock; gr: graminoide. Uso actual o potencial: To: tóxica; Me: Medicinal; Or: Ornamental; Ma: Maleza; Co: Comestible. Número (n) de BVF en las cuales se registró cada especie. S/D: sin datos.

Familia	Especie	Ciclo	Origen	Forma de vida	Uso	n
	<i>Avena sativa</i> L.	A	Ex	G(C3ha)	Co Fo	1
	<i>Botriochloa laguroides</i> (DC.) Herter	P	Na	G (C4c)	Or Fo	9
	<i>Bromus auleticus</i> Trin. ex Nees	P	Na	G(C3ha)	Fo	9
	<i>Bromus catharticus</i> Vahl	a-b	Na	G(C3ha)	Fo	1
	<i>Briza minor</i> L.	A	Ex	G(C3ha)	Fo	1
	<i>Chascolytrum brizoides</i> (Lam.) Essi, Longhi-Wagner & Souza Chies	P	Na	G(C3ha)	Or Fo	18
	<i>Chascolytrum subaristatum</i> (Lam.) Desv.	P	Na	G(C3ha)	Fo	3
	<i>Cortaderia selloana</i> (Schult. & Schult. f.) Asch. & Graebn.	P	Na	G C4 T	Me or	5
	<i>Dactylis glomerata</i> L.	P	Ex	G(C3ha)	Fo	20
	<i>Danthonia</i> sp	-	-		-	2
	<i>Danthonia cirrata</i> Hack. & Arechav.	P	Na	G(C3ha)	Fo	4
	<i>Danthonia montevidensis</i> Hack. & Arechav	P	En	G(C3ha)	Fo	7
	<i>Deyeuxia alba</i> J. Presl ssp. <i>alba</i>	P	Na	G(C3ha)	Fo	7
	<i>Deyeuxia viridiflavescens</i> Poir.	P	Na	G(C3ha)	Fo	2
	<i>Deyeuxia viridiflavescens</i> (Poir.) Kunth var. <i>montevidensis</i> (Nees) Cabrera & Rúgolo	P	Na	G(C3ha)	Fo	2
	<i>Dichanthelium sabulorum</i> (Lam.) Gould & C.A. Clark var. <i>sabulorum</i>	P	Na	G (C4c)	Fo	1
	<i>Eragrostis lugens</i> Nees	P	Na	G (C4c)	Fo	5

Tabla 1. Continuación. Especies registradas en los BVF de la Pampa Interserrana de Tandilia. División por clase, familia, especie, ciclo de vida: Perennes (P), anuales (A), bienales (B) A-B (anuales – bienales). Origen: Ex: exótica; Na: nativa; En: endémica (de Argentina y endemismos compartidos con Uruguay y Chile). Forma de vida: a: arbusto; s: subfrútice; h: herbácea; G: gramínea G (C4 c): gramínea metabolismo C4 cespitosa; G (C3 ha) metabolismo C3 de hoja ancha; G (C4 T): metabolismo C4 tussock; gr: graminoide. Uso actual o potencial: To: tóxica; Me: Medicinal; Or: Ornamental; Ma: Maleza; Co: Comestible. Número (n) de BVF en las cuales se registró cada especie.S/D: sin datos.

Familia	Especie	Ciclo	Origen	Forma de vida	Uso	n
	<i>Eragrostis polytricha</i> Nees	P	Na	G (C4c)	-	4
	<i>Eragrostis</i> sp.	P		G	-	5
	<i>Festuca arundinaceus</i> Schreb.	P	Ex	G (C3ha)	Fo	21
	<i>Hordeum</i> sp.	-	-	G (C3ha)	Fo	1
	<i>Jarava juncooides</i> (Speg.) Peñailillo	p	En	G (C3ha)	Fo	2
	<i>Jarava plumosa</i> (Spreng.) S.W.L. Jacobs & J. Everett	p	Na	G (C3ha)	Fo	10
	<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	a-b	Ex	G (C3ha)	Fo	5
	<i>Nassella filiculmis</i> (Delile) Barkworth	p	En	G (C3ha)	Fo	15
	<i>Nassella curamalalensis</i> (Speg.) Barkworth	p	En	G (C3ha)	-	1
	<i>Nassella hyalina</i> (Nees) Barkworth	p	En	G (C3ha)	Fo	9
	<i>Nassella megapotamia</i> (Spreng. ex Trin.) Barkworth	p	En	G (C3ha)	Fo	7
	<i>Nassella melanosperma</i> (J. Presl) Barworth	p	Na	G (C3ha)	-	1
	<i>Nassella neesiana</i> (Trin. & Rupr.) Barkworth	p	Na	G(C3ha)	Fo	20
	<i>Nassella poeppigiana</i> (Trin. & Rupr.) Barkworth	p	En	G (C3ha)	Fo	14
	<i>Nassella trichotoma</i> (Nees) Hack. ex Arechav	p	En	G (C3ha)	Fo	12
	<i>Melica brasiliensis</i> Ard.	p	En	G (C3ha)	Fo	23
	<i>Panicum bergii</i> Arechav.var. <i>bergii</i>	p	Na	G (C4c)	Fo	5
	<i>Panicum capillare</i> L.	a	Ex	G (C4c)	Fo	2

Tabla 1. Continuación. Especies registradas en los BVF de la Pampa Interserrana de Tandilia. División por clase, familia, especie, ciclo de vida: Perennes (P), anuales (A), bienales (B) A-B (anuales – bienales). Origen: Ex: exótica; Na: nativa; En: endémica (de Argentina y endemismos compartidos con Uruguay y Chile). Forma de vida: a: arbusto; s: subfrútice; h: herbácea; G: gramínea G (C4 c): gramínea metabolismo C4 cespitosa; G (C3 ha) metabolismo C3 de hoja ancha; G (C4 T): metabolismo C4 tussock; gr: graminoide. Uso actual o potencial: To: tóxica; Me: Medicinal; Or: Ornamental; Ma: Maleza; Co: Comestible. Número (n) de BVF en las cuales se registró cada especie.S/D: sin datos.

Familia	Especie	Ciclo	Origen	Forma de vida	Uso	n
	<i>Paspalum dilatatum</i> Poir.	p	Na	G (C4c)	Fo	1
	<i>Paspalum quadrifarium</i> Lam.	p	En	G C4 T	Fo	26
	<i>Phalaris aquatica</i> L.	p	Ex	G (C3ha)	Fo	1
	<i>Phalaris angusta</i> Nees ex Trin.	a	Na	G(C3ha)	Fo	10
	<i>Poa lanigera</i> Nees	p	Na	G(C3ha)	Fo	3
	<i>Poa pratensis</i> L. ssp. <i>Pratensis</i>	p	Ex	G(C3ha)	Fo	2
	<i>Poa trivialis</i> L.	p	Ex	G(C3ha)	Fo	7
	<i>Poa</i> sp.	-	-	G(C3ha)		2
	<i>Poa ligularis</i> Nees ex Steud. var. <i>resinulosa</i> Fernández Pepi & Giussani	p	En	G(C3ha)	-	4
	<i>Piptochaetium brachyspermum</i> (Speg.) Parodi	p	En	G(C3ha)	Fo	2
	<i>Piptochaetium bicolor</i> (Vahl) E. Desv.	p	En	G(C3ha)	fo	11
	<i>Piptochaetium cabreriae</i> Parodi	p	En	G(C3ha)	Fo	3
	<i>Piptochaetium ruprechtianum</i> E. Desv.	p	En	G (C3ha)	Fo	17
	<i>Piptochaetium hakelii</i> (Arechav.) Parodi	p	En	G (C3ha)	Fo	23
	<i>Piptochaetium lasianthum</i> Griseb.	p	En	G (C3ha)	Fo	2
	<i>Piptochaetium medium</i> (Speg.) Torres	p	Na	G (C3ha)	Fo	23
	<i>Piptochaetium montevidense</i> (Spreng.) Parodi	p	Na	G (C3ha)	Fo	6

Tabla 1. Continuación. Especies registradas en los BVF de la Pampa Interserrana de Tandilia. División por clase, familia, especie, ciclo de vida: Perennes (P), anuales (A), bienales (B) A-B (anuales – bienales). Origen: Ex: exótica; Na: nativa; En: endémica (de Argentina y endemismos compartidos con Uruguay y Chile). Forma de vida: a: arbusto; s: subfrútice; h: herbácea; G: gramínea G (C4 c): gramínea metabolismo C4 cespitosa; G (C3 ha) metabolismo C3 de hoja ancha; G (C4 T): metabolismo C4 tussock; gr: graminoide. Uso actual o potencial: To: tóxica; Me: Medicinal; Or: Ornamental; Ma: Maleza; Co: Comestible. Número (n) de BVF en las cuales se registró cada especie.S/D: sin datos.

Familia	Especie	Ciclo	Origen	Forma de vida	Uso	n
	<i>Piptochaetium stipoides</i> (Trin. & Rupr.) Hack. ex Arechav. var. <i>Stipoides</i>	<i>p</i>	Na	<i>G (C3ha)</i>	Fo	12
	<i>Schizachyrum spicatum</i> (Spreng.) Herter	<i>p</i>	Na	<i>G (C4c)</i>	-	3
	<i>Sorghastrum pellitum</i> (Hack.) Parodi	<i>p</i>	Na	<i>G C4 T</i>	Fo	15
	<i>Vulpia sp.</i>	<i>a</i>		<i>G(C3ha)</i>	Fo	1

Tabla 2. Especies registradas en BVF de la Pampa Interserrana de Tandilia y sus contextos productivos durante las primaveras de 2010 y 2011 y el invierno de 2011. Densidad (ind/ha) para cada una de las especies registradas en los BVF. Gremio trófico, INS: insectívoro; GRA: granívoro R-C: rapaz-carroñero; OMN: omnívoro. Status, R: residente; ME: migrante estival; MI: migrante invernal. N: hábitat de nidificación P: exclusiva de pastizales y G: generalista (Mazar Barnett & Pearman 2001) NN: No nidifica en la zona. Sigla: Abreviatura identificatoria. Afinidad de ambiente y observaciones según 1: Azpiroz (2012); 2: De la Peña (2015) 3: Narosky & Yzurieta (1987).

Especie	Nombre vulgar	Familia	Gremio	N	Status	Den P2010	Den I2011	Den P2011	Afinidad de ambiente	Sigla
<i>Agelaioides badius</i>	Tordo músico	Icteridae	INS	G	R-N	2,6 (3,5)	0,4 (1,4)	0,7 (2,3)	Diverso (1). Praderas, áreas rurales, sabanas y bosques (2)	AGEBAD
<i>Ammodramus humeralis</i>	Cachilo ceja amarilla	Emberezidae	GRA	G	R-N	0,8 (1,4)	0,4 (1)	1,7 (2,6)	Pastizales nativos no muy altos, menos frecuentes en áreas agrícolas (1) Sabanas, pastizales y áreas rurales (1) y praderas (2)	AMMHUM
<i>Anthus hellmayri</i>	Cachirla pálida	Motacillidae	INS	P	R-N	-	-	-	Pastizales diversos, no muy cortos (1) Estepas, praderas, pastizales (2)	ANTHEL
<i>Anthus sp.</i>	Cachirla	Motacillidae	INS	P	R-N	-	-	-	Praderas y sabanas (1,2,3)	ANTSP
<i>Asthenes hudsoni</i>	Espartillero pampeano	Furnariidae	INS	P	R-N	-	-	0,1 (0,3)	Prefiere mosaico de pastos cortos y matas altas (1) Pajonales y vegetación palustre (2)	ASTHUD
<i>Athene cunicularia</i>	Lechucita de las vizcacheras	Strigidae	R-C	G	R-N	-	-	0,1 (0,7)	Ambientes abiertos, principalmente pastizales (1) Estepas, praderas, sabanas, áreas rurales y periurbanas (2)	ATHCUN

Tabla 2. Continuación. Especies registradas en BVF de la Pampa Interserrana de Tandilia y sus contextos productivos durante las primaveras de 2010 y 2011 y el invierno de 2011. Densidad (ind/ha) para cada una de las especies registradas en los BVF. Gremio trófico, INS: insectívoro; GRA: granívoro R-C: rapaz-carroñero; OMN: omnívoro. Status, R: residente; ME: migrante estival; MI: migrante invernal. N: hábitat de nidificación P: exclusiva de pastizales y G: generalista (Mazar Barnett & Pearman 2001) NN: No nidifica en la zona. Sigla: Abreviatura identificatoria. Afinidad de ambiente y observaciones según 1: Azpiroz (2012); 2: De la Peña (2015) 3: Narosky & Yzurieta (1987).

<i>Caracara plancus</i>	Carancho	Falconidae	R-C	G	R-N	0,1 (0,3)	-	0,1 (0,3)	Ambientes abiertos (1) Praderas, estepas, áreas rurales bañados, orillas de montes (2)	CARPLA
<i>Cardeulis magellanica</i>	Cabecita negra	Fringillidae	GRA	G	R-N	0,6 (1,8)	0,6 (1,7)	1,4 (3,7)	Praderas arboladas, parques, plantaciones, áreas urbanas (1,2)	CARMAG
<i>Chlorostilbon aureoventris</i>	Picaflor común	Thochilidae	INS	G	ME-N	0,1 (0,3)	-	-	Vegetación arbustiva en praderas, sabanas, montes y áreas rurales. También en parques y jardines de zonas urbanas (2)	CLOAUR
<i>Chroicocephalus maculipennis</i>	Gaviota capucho café	Laridae	R-C	PA	R-N	-	-	-	Lagunas, esteros, praderas y costas marinas (2)	CHRMAC
<i>Cinclodes fuscus</i>	Remolinera	Furnariidae	INS	NN	MI	-	0,1 (0,5)	-	Pastizales húmedos y bañados (1)	CINFUS
<i>Circus buffoni</i>	Gavilán planeador	Accipitridae	R-C	P	R-N	0,1 (0,3)	0,1 (0,5)	-	Pastizales altos (1) Pajonales, sabanas, esteros, bañados (2)	CIRBUF

Tabla 2. Continuación. Especies registradas en BVF de la Pampa Interserrana de Tandilia y sus contextos productivos durante las primaveras de 2010 y 2011 y el invierno de 2011. Densidad (ind/ha) para cada una de las especies registradas en los BVF. Gremio trófico, INS: insectívoro; GRA: granívoro R-C: rapaz-carroñero; OMN: omnívoro. Status, R: residente; ME: migrante estival; MI: migrante invernal. N: hábitat de nidificación P: exclusiva de pastizales y G: generalista (Mazar Barnett & Pearman 2001) NN: No nidifica en la zona. Sigla: Abreviatura identificatoria. Afinidad de ambiente y observaciones según 1: Azpiroz (2012); 2: De la Peña (2015) 3: Narosky & Yzurieta (1987).

<i>Circus cinereus</i>	Gavilán ceniciento	Accipitridae	R-C	P	R-N	0,1 (0,3)	-	-	Pastizales y pajonales (1,2) esteros y bañados (2)	CIRCIN
<i>Cistothorus platensis</i>	Ratona aperdizada	Troglodytidae	INS	P	R-N	1,7 (2,1)	1,8 (2,7)	1,8 (2,9)	Pastizales altos (1) pajonales y pastizales (2)	CISPLA
<i>Colaptes campestris</i>	Carpintero campestre	Picidae	INS	G	R-N	0,5 (1,2)	0,2 (1)	0,6 (1,4)	Savanas (1,2) Montes, savanas, áreas rurales (2)	COLCAM
<i>Colaptes melanochloros</i>	Carpintero real	Picidae	INS	G	R-N	0,2 (1)	-	-	Sabanas (1,2) Montes, áreas rurales, estepas y praderas (2)	COLMEL
<i>Columbina picui</i>	Torcacita	Columbidae	GRA	G	R-N	0,1 (0,7)	-	-	Diversos ambientes arbolados (1) Praderas, estepas, montes, plazas, parques áreas rurales y urbanas (2)	COLPIC
<i>Elanus leucurus</i>	Milano blanco	Accipitridae	R-C	G	R-N	0,2 (0,7)	0,3 (0,8)	0,1 (0,5)	Pastizales y áreas rurales (1,2) sabanas y estepas (2)	ELALEU

Tabla 2. Continuación. Especies registradas en BVF de la Pampa Interserrana de Tandilia y sus contextos productivos durante las primaveras de 2010 y 2011 y el invierno de 2011. Densidad (ind/ha) para cada una de las especies registradas en los BVF. Gremio trófico, INS: insectívoro; GRA: granívoro R-C: rapaz-carroñero; OMN: omnívoro. Status, R: residente; ME: migrante estival; MI: migrante invernal. N: hábitat de nidificación P: exclusiva de pastizales y G: generalista (Mazar Barnett & Pearman 2001) NN: No nidifica en la zona. Sigla: Abreviatura identificatoria. Afinidad de ambiente y observaciones según 1: Azpiroz (2012); 2: De la Peña (2015) 3: Narosky & Yzurieta (1987).

<i>Embernagra platensis</i>	Verdón	Emberezidae	INS	P	R-N	4 (4)	6,9 (7)	10,9 (11,9)	Pastizales altos y arbustivos (2 y 3)	EMBPLA
<i>Falco femoralis</i>	Halcón plumizo	Falconidae	R-C	G	R-N	-	0,1 (0,3)	0,2 (0,5)	Pastizales (1). Praderas, estepas, áreas rurales, serranías (2)	FALFEM
<i>Falco sparverius</i>	Halconcito colorado	Falconidae	R-C	G	R-N	0,2 (0,7)	0,3 (0,8)	0,7 (1,3)	Praderas, estepas, áreas rurales, serranías (2)	FALSPA
<i>Guira guira</i>	Pirincho	Cuculidae	R-C	G	R-N	0,2 (0,7)	-	0,9 (2,2)	Bordes de montes y áreas arboladas (1) Sabanas, montes, praderas, áreas rurales y urbanas, parques arboladas (2)	GUIGUI
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijerita	Hirundinidae	INS	G	ME-N	0,2 (0,7)	-	-	Pastizales y otras áreas abiertas (1,2) bañados, orillas de montes, de ríos y arroyos (2)	HIRRUS
<i>Hymenops perspicillatus</i>	Pico de plata	Tyrannidae	INS	P	ME-N	7,8 (6,6)	1,4 (2,5)	9,5 (8,8)	Pastizales altos y vegetación palustre, inmediaciones de ambientes acuáticos (1)	HYMPER

Tabla 2. Continuación. Especies registradas en BVF de la Pampa Interserrana de Tandilia y sus contextos productivos durante las primaveras de 2010 y 2011 y el invierno de 2011. Densidad (ind/ha) para cada una de las especies registradas en los BVF. Gremio trófico, INS: insectívoro; GRA: granívoro R-C: rapaz-carroñero; OMN: omnívoro. Status, R: residente; ME: migrante estival; MI: migrante invernal. N: hábitat de nidificación P: exclusiva de pastizales y G: generalista (Mazar Barnett & Pearman 2001) NN: No nidifica en la zona. Sigla: Abreviatura identificatoria. Afinidad de ambiente y observaciones según 1: Azpiroz (2012); 2: De la Peña (2015) 3: Narosky & Yzurieta (1987).

<i>Milvago chimango</i>	Chimango	Falconidae	R-C	G	R-N	1 (1,6)	0,8 (1,4)	1 (1,4)	Ambientes abiertos (1) Praderas, estepas, zonas rurales (2)	MILCHI
<i>Mimus saturninus</i>	Calandria	Mimidae	INS	G	R-N	-	-	-	Variedad de ambientes (1,2,3).	MIMSAT
<i>Molothrus bonariensis</i>	Tordo renegrido	Icteridae	INS	G	R-N	2,8 (3,2)	1 (2,6)	3,5 (3,3)	Variedad de ambientes y tierras agrícolas (1) Praderas, sabanas, bosques, bañados, parques y poblaciones (2)	MOLBON
<i>Molothrus rufoaxillaris</i>	Tordo pico corto	Icteridae	INS	G	R-N	0,1 (0,5)	-	0,1 (0,3)	Pastizales arbolados y áreas abiertas (1) Praderas, sabanas y bosques (2)	MOLRUF
<i>Myiopsitta monachus</i>	Cotorra	Psittacidae	GRA	G	R-N	0,3 (1,6)	0,2 (1)	0,3 (1,6)	Praderas, sabanas, bosques abiertos, montes, áreas rurales, palmares (2)	MYIMON
<i>Nothura maculosa</i>	Inambú	Tinamidae	OMN	G	R-N	3,4 (2,9)	1,7 (1,8)	1,3 (1,7)	Pastizales altos y arbustivos, también en pasturas y cultivos (1) Praderas, sabanas, estepas (2)	NOTMAC

Tabla 2. Continuación. Especies registradas en BVF de la Pampa Interserrana de Tandilia y sus contextos productivos durante las primaveras de 2010 y 2011 y el invierno de 2011. Densidad (ind/ha) para cada una de las especies registradas en los BVF. Gremio trófico, INS: insectívoro; GRA: granívoro R-C: rapaz-carroñero; OMN: omnívoro. Status, R: residente; ME: migrante estival; MI: migrante invernal. N: hábitat de nidificación P: exclusiva de pastizales y G: generalista (Mazar Barnett & Pearman 2001) NN: No nidifica en la zona. Sigla: Abreviatura identificatoria. Afinidad de ambiente y observaciones según 1: Azpiroz (2012); 2: De la Peña (2015) 3: Narosky & Yzurieta (1987).

<i>Patagioenas picazuro</i>	Picazuró	Columbidae	GRA	G	R-N	-	0,1 (0,5)	0,1 (0,3)	Bordes de montes y áreas arboladas (1) Praderas, sabanas, orillas de montes. (2)	PATPIC
<i>Phacellodomus striaticollis</i>	Espinero pecho manchado	Furnariidae	INS	G	R-N	-	-	0,1 (0,3)	Montes, sabanas, matorrales y bañados (2)	PHASTR
<i>Phimosus infuscatus</i>	Cuervillo cara pelada	Threskiornithidae	INS	PA	R-N	-	-	0,4 (2)	Campos húmedos y humedales (1,2)	PHIINF
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Benteveo	Tyrannidae	OMN	G	R-N	-	0,1 (0,3)	0,1 (0,3)	Variedad de ambientes (1) Sabanas, praderas, bosques, esteros, arboledas y poblaciones (2)	PITSUL
<i>Plegadis chihi</i>	Cuervillo de cañada	Threskiornithidae	INS	PA	R-N	-	-	-	Campos húmedos y humedales (1) Charcos, bañados, esteros, lagunas, áreas rurales y praderas (2)	PLECHI
<i>Pluvialis dominica</i>	Chorlo pampa	Charadriidae	INS	NN	MI	-	-	-	Playa-marisma-pastizal (1) estepas, praderas, costas marinas y de lagunas (2)	PLUDOM

Tabla 2. Continuación. Especies registradas en BVF de la Pampa Interserrana de Tandilia y sus contextos productivos durante las primaveras de 2010 y 2011 y el invierno de 2011. Densidad (ind/ha) para cada una de las especies registradas en los BVF. Gremio trófico, INS: insectívoro; GRA: granívoro R-C: rapaz-carroñero; OMN: omnívoro. Status, R: residente; ME: migrante estival; MI: migrante invernal. N: hábitat de nidificación P: exclusiva de pastizales y G: generalista (Mazar Barnett & Pearman 2001) NN: No nidifica en la zona. Sigla: Abreviatura identificatoria. Afinidad de ambiente y observaciones según 1: Azpiroz (2012); 2: De la Peña (2015) 3: Narosky & Yzurieta (1987).

<i>Poospiza nigrorufa</i>	Sietevestidos	Emberezidae	GRA	G	R-N	0,7 (2,1)	-	-	inmediaciones de bañados y en pastizales altos (1), también matorrales bosques y sabanas (2)	POONIG
<i>Progne tapera</i>	Golondrina parda	Hirundinidae	INS	G	ME-N	-	-	0,5 (1,5)	Pastizales y otras áreas abiertas (1,2)	PROTAP
<i>Pseudocolopteryx flaviventris</i>	Doradito	Tyrannidae	INS	P	ME-N	0,8 (1,8)	-	0,6 (1,4)	Pastizales altos, campos arbustivos y vegetación acuática emergente (1)	PSEFLA
<i>Pseudoleistes virescens</i>	Pecho amarillo	Icteridae	INS	P	R-N	2,6 (4,6)	5,3 (10,9)	2,4 (4,7)	Pastizales y pajonales húmedos	PSEVIR
<i>Rhea americana</i>	Ñandú	Rheidae	OMN	P	R-N	-	-	-	Praderas, estepas, sabanas y bosques abiertos (2)	RHEAME
<i>Rhynchotus rufescens</i>	Perdíz Colorada	Tinamidae	OMN	P	R-N	1,4 (1,7)	0,3 (0,6)	1,8 (2,6)	Pastizales altos y arbustivos, también en pasturas y cultivos (1) Sabanas y pastizales, también orillas de montes, sembrados y rastrojos (2)	RYNRUF

Tabla 2. Continuación. Especies registradas en BVF de la Pampa Interserrana de Tandilia y sus contextos productivos durante las primaveras de 2010 y 2011 y el invierno de 2011. Densidad (ind/ha) para cada una de las especies registradas en los BVF. Gremio trófico, INS: insectívoro; GRA: granívoro R-C: rapaz-carroñero; OMN: omnívoro. Status, R: residente; ME: migrante estival; MI: migrante invernal. N: hábitat de nidificación P: exclusiva de pastizales y G: generalista (Mazar Barnett & Pearman 2001) NN: No nidifica en la zona. Sigla: Abreviatura identificatoria. Afinidad de ambiente y observaciones según 1: Azpiroz (2012); 2: De la Peña (2015) 3: Narosky & Yzurieta (1987).

<i>Rupornis magnirostris</i>	Taguató	Accipitridae	R-C	G	R-N	0,1 (0,3)	0,1 (0,3)	0,1 (0,3)	Ambientes abiertos (1)	RUPMAG
<i>Sicalis luteola</i>	Misto	Emberizidae	GRA	P	R-N	42,4 (14,5)	24,2 (32,1)	45,1 (18,9)	Pastizales, pajonales y bañados (1). Áreas rurales, praderas, sabanas (2)	SICLUT
<i>Sporophila caerulescens</i>	Corbatita común	Emberizidae	GRA	G	ME-N	4,6 (5,4)	-	6,5 (13,7)	Pastizales cerca de montes y bordes (1), Sabanas, estepas arbustivas, áreas rurales y poblados (3)	SPOCAE
<i>Sturnella loyca</i>	Loica	Icteridae	INS	G	R-N	1,9 (2)	2,4 (3,6)	2,3 (2,7)	Pastizales y vegetación arbustiva (1) y estepas (2)	STULOY
<i>Sturnella superciliaris</i>	Pecho colorado	Icteridae	INS	G	R-N	0,7 (1,3)	1,2 (5,5)	0,8 (2,2)	Campos agrícolas y pastizales no muy cortos (1) Áreas rurales, praderas, pastizales, sembrados (2)	STUSUP
<i>Syrigma sibilatrix</i>	Chiflón	Ardeidae	INS	G	R-N	0,1 (0,3)	0,1 (0,7)	0,1 (0,3)	Pastizales húmedos y ambientes acuáticos (1) charcos, bañados, praderas, áreas rurales, orillas de monte (2)	SYRSIB

Tabla 2. Continuación. Especies registradas en BVF de la Pampa Interserrana de Tandilia y sus contextos productivos durante las primaveras de 2010 y 2011 y el invierno de 2011. Densidad (ind/ha) para cada una de las especies registradas en los BVF. Gremio trófico, INS: insectívoro; GRA: granívoro R-C: rapaz-carroñero; OMN: omnívoro. Status, R: residente; ME: migrante estival; MI: migrante invernal. N: hábitat de nidificación P: exclusiva de pastizales y G: generalista (Mazar Barnett & Pearman 2001) NN: No nidifica en la zona. Sigla: Abreviatura identificatoria. Afinidad de ambiente y observaciones según 1: Azpiroz (2012); 2: De la Peña (2015) 3: Narosky & Yzurieta (1987).

<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	Golondrina ceja blanca	Hirundinidae	INS	G	ME-N	-	-	0,5 (1,2)	Pastizales y otras áreas abiertas (1,2) bañados, orillas de montes, de ríos y arroyos (2)	TACLEU
<i>Troglodytes aedon</i>	Ratona común	Troglodytidae	INS	G	R-N	0,2 (1)	0,8 (1,6)	1,5 (3)	Diversos ambientes, inclusive urbanos, también pastizales altos (1,2,3)	TROAED
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Suirirí	Tyrannidae	INS	G	ME-N	0,2 (0,7)	-	0,1 (0,7)	Pastizales arbolados y montes abiertos (1) sabanas, orillas y claros de bosques y selvas, praderas arboladas, orillas de selvas en galería (2)	TYRMEL
<i>Tyrannus savana</i>	Tijereta	Tyrannidae	INS	G	ME-N	0,1 (0,5)	-	0,8 (1,4)	Pastizales y montes abiertos (1) Sabanas, orillas de bosques, praderas y estepas arbustivas (2)	TYRSAB
<i>Vanellus chilensis</i>	Tero	Charadriidae	INS	G	R-N	0,6 (1,5)	0,2 (0,7)	0,4 (1,7)	Pastos cortos (1,2,3)	VANCHI
<i>Zenaida auriculata</i>	Torcaza	Columbidae	GRA	G	R-N	1,3 (2,7)	1,3 (2)	1,7 (2,5)	Diversos ambientes arbolados (1) Praderas, estepas, montes, plazas, parques áreas rurales y urbanas (2)	ZENAUR
<i>Zonotrichia capensis</i>	Chingolo	Emberezidae	GRA	G	R-N	16,2 (8,6)	18,1 (14,6)	19,3 (9,9)	Variedad de ambientes (1,2,3)	ZONCAP

Entrevista semi-estructurada

Valoración de ambientes remanentes en la Pampa Intereserrana

Fecha: / /

Datos del establecimiento y entrevistado

Nombre del Establecimiento:

Nombre y Apellido: Edad

.....

País y Ciudad de Origen:.....

Función: Puestero - Encargado - Administrador - Propietario

Antigüedad en el establecimiento y en la zona.....

Vive en el Campo: SI..... NO.....si es no, ¿cual es su residencia?

Antigüedad en este tipo de actividad:.....

Para el propietario. Con administrador: si no Con puesteros: si no ¿cuántos?.....

Superficie total del establecimiento:.....km2.....ha..... leguas Coordenadas geográficas:

Establecimiento Ganadero (hectáreas:.....o%)

Establecimiento Agrícola (hectáreas:.....o%)

Otra:..... (hectáreas:.....o%)

¿Cambió el planteo de la actividad en los últimos años?. ¿Por qué ¿De qué forma?

I: ACERCA DE LOS ELEMENTOS NATURALES QUE TIENE EN SU CAMPO.

1.1 ¿Hay en el campo espacios que hayan quedado más o menos naturales o poco modificadas por la actividad?
PLANO. (Tiene vías, arroyo, cerrillada, etc a medida que va dibujando). Si no nombró de primera preguntarle por la vía, banquinas, lagunas, etc. (Reconocimiento en segunda instancia). Incluir pastizales o pasturas naturalizadas viejas..

Si hay pasturas antiguas, ¿qué superficie tienen?

1.2 ¿Qué uso les da a esos espacios en lo productivo?

1.3 Si la respuesta fue no ¿Por qué no fueron aprovechados?

1.4 ¿Le dan algún otro uso que no sea productivo?

1.5 Los reconoce como espacios beneficiosos, si..... no..... Indiferente.....¿para qué?
¿perjudiciales?, si..... no..... Indiferente.....¿por qué?
¿Desperdicios?.....?

1.7 (Después de que contesten le damos la plantilla para cerrar la pregunta)

Reconocen que estos espacios aporten: 1- Materia orgánica y nutrientes, 2- Detengan el viento 3- Protegen el suelo contra pérdida de agua o erosión, 4- Fuente de controladores de plagas de distintos tipos, 5- fuente de polinizadores, 6- Fuente de semillas de especies de pasturas, 7- Fuentes de forrajes en épocas adversas, 8- Alojamiento de plagas de diversos tipos, 9- Son refugios de fauna y flora, 10- Regular inundaciones, 11- Son ambientes de descanso, 12- Permiten la pesca y/o la caza, 13- Otras formas de valoración positiva: ver animales diferentes, fuente de olores, fuente de aves, etc.). 14- Están llenos de Malezas. 15-Transmisores de enfermedades.

Otras:

2. MANEJO DEL CAMPO EN GENERAL Y DE LOS AMBIENTES NATURALES EN PARTICULAR

2.1 ¿Qué prácticas de manejo realiza en su campo que considera de beneficio para el establecimiento?

2.2 (Si no salió en la de arriba). ¿Realiza alguna de las siguientes prácticas? ¿Por qué?

- a) Rotación agrícola. Cuáles
- b) Rotación agrícola ganadera.
- c) Pastoreo sobre campo natural
- d) Cultivos anuales en potreros donde suelo lo permite
- e) Pasturas implantadas
- f) Fertilización e interseembra
- g) Tiene áreas de amortiguación
- h) Quema controlada.....
- i) Uso responsable de agroquímicos.....
- a) Otros.....

2.3 Fumigaciones.

Ambiente	Fumiga (si - no)	Frecuencia (1-2-3)	Tipo veneno	observaciones
Maiz				
Trigo				
Soja				
Cebada				
Pastura				
Vías				
Arroyo				
Debajo de alambrados				
Otros				
Otros				

Otras Observaciones.....

2.4 Según su punto de vista ¿La actividad agropecuaria ocasiona problemas al medio ambiente? SI... NO
En caso de que su respuesta sea SI, Cual cree que son los problemas

2.5 ¿y en su campo?

2.6 ¿Considera que la forma de producir de su vecino repercute en su campo? SI... NO... NS..... ¿De qué manera? Negativa..... PositivaAmbas.....A veces de una u otra¿puede explicarlo?

2.7 La forma que tiene usted de trabajar en el campo ¿forma parte de un manejo tradicional familiar? SI... NO.....

2.8 Si: contesto si: ¿Cree que repercutió de alguna manera la experiencia de su familia en su practica, cómo? O Si contestó no: ¿cómo fue su vinculación con el campo?

2.9 ¿Tiene asesores para el trabajo del campo? SI..... NO ¿qué tipo de asesoramiento le brindan?

3- PRESERVACIÓN DE AMBIENTES REMANENTES

3.1 ¿Qué aspectos o lugares del campo le gustaría mantener o conservar, incluyendo los productivos?

3.2 ¿Le parecería importante hacerlo? SI..... NO... ¿por qué motivo?

3.3 ¿Puede hacerlo? Si No..... ¿por qué?

3.4 Si quisiera mantener esas zonas de su campo, ¿qué necesitaría?

3.5 Información..... Instituciones de apoyo Carteles..... Control de cazadores furtivos y otros..... Dinero..... Vecinos que lo hagan, Conocer experiencias en otros puntos del país u otros países.....otros

3.6 ¿Le interesaría hacer esto conjuntamente con vecinos que también tengan sitios naturales? SI..... NO..... NS.....

3.7 ¿Le gustaría saber más acerca de los animales y plantas nativas de su campo?

SI..... NO..... NS.....¿Por qué?.....

3.8 ¿Conoce el tema sobre la certificación de carne del pastizal? SI..... NO.....

3.9 ¿Qué opina al respecto?

4- Otras percepciones

4-1 ¿Vive en el campo? SI NO Si respondió NO ¿Con qué frecuencia viaja?

4-2 ¿Le gusta estar o ir al campo? Si No le da igual

4.3 ¿Qué le gusta y qué no le gusta de estar o de ir al campo?

4.4 Si dijo libertad. ¿Con qué identifica la sensación de libertad que siente en el campo?

4.4 Según tu percepción ¿qué cosas cambiaron en el campo y el manejo que se realiza hoy en día para bien y para mal? (que te gusten o no te gusten)

4.4 ¿Qué recuerda gratamente del pasado que hoy haya cambiado? O ¿qué extraña del campo de antes?

4.5 ¿Qué es la calidad de vida para usted? ¿Como sería su vida o desempeño ideal en relación al campo?

Datos del Encuestador. Nombre y Apellido:

3.13 ¿Qué predisposición tuvo hacia la encuesta? Mala Buena Muy buena Excelente

Caracterización del Productor: Pequeño, mediano, grande

ANEXO 2. GESTIÓN Y POLÍTICAS PÚBLICAS

RESUMEN

Con el fin de comunicar y promover el manejo sustentable de los ambientes remanentes se presentan en este Anexo una serie de actividades de gestión, extensión, educación, que podrían pertenecer a la esfera de la *integralidad* o de la *extensión-investigación-acción*. A través del trabajo en gestión se avanzó en la consolidación de políticas a largo plazo, se logró modificar la ordenanza municipal N° 12288, por lo que desde el año 2012 está prohibido el uso agrícola de bordes de vías férreas y limitado el uso de banquetas en el Partido de Tandil. En el mismo sentido se logró incorporar en la legislación regional el valor de los remanentes silvestres, tanto en el Plan de Paisaje Protegido Tandil (PPT) como en el Plan de Ordenamiento Territorial del partido de Balcarce. También se avanzó en la gestión para la nominación de remanentes silvestres como reservas educativas, consolidándose como los *Espacios de Formación Integral (EFI)*. A través de la gestión de estos ambientes y su utilización efectiva como recurso educativo integral se fortalecieron los vínculos con organizaciones y distintos sectores de la comunidad, legisladores, investigadores, propietarios de remanentes, educadores, estudiantes universitarios y no universitarios. Uno de estos espacios, el Sendero Pampa, se afianzó dentro del campus universitario de la Universidad Nacional del Centro (UNICEN) como un antecedente a nivel nacional, con su incorporación a la Red Argentina de Reservas Naturales Privadas que incluye en su reglamento la incorporación de áreas universitarias protegidas, siendo UNICEN y Universidad Nacional de Córdoba las dos únicas universidades que cuentan con reservas propias incorporadas a esta red. Esta implementación hace visible el valor de los espacios silvestres dentro de la esfera académica, repercutiendo en las distintas facultades que utilizan el espacio, así como en la comunidad, ya que genera marcas jerarquizadas de temas poco abordados. Si bien el espacio del *Sendero Pampa* ocupa menos de 6 hectáreas, es un remanente que resulta suficiente para reflexionar en conjunto, fomentando la vinculación entre la universidad y la comunidad. Del mismo modo, se incorporó un humedal de pocas hectáreas *Laguna Coscorobas*, como remanente de uso educativo para cursos de una diplomatura (DUECT), por lo que estudiantes y docentes de todos los niveles lo visitan periódicamente. Por otro lado, el grupo de

personas que participan en el espacio formativo *El pastizal por estaciones*, recorriendo los mismos remanentes asilvestrados, integramos un grupo comunitario colaborativo en la producción de nuevo conocimiento, vinculando el saber académico con el saber popular.

1. INTRODUCCIÓN

Como resultado del capítulo anterior, se pudo constatar que existe una contradicción en la valoración que los actores rurales (AR) tienen con respecto a la biodiversidad y la protección de remanentes con valor de conservación. Por un lado, los remanentes naturales y seminaturales son considerados desperdicios, una valoración jerarquizada del discurso productivo-neoliberal en el que se encuentran los productores del área de estudio. De esta forma, las representaciones asociadas a la naturaleza quedan marcadas o asociadas con los aspectos productivos, ya que son los más comunes en la agenda del productor. Sin embargo, al indagar más profundamente en sus representaciones la mayor parte de los AR consideran valoraciones positivas de la biodiversidad alejadas de ese discurso. Por lo que ahondar tanto en la investigación de los significados de estas últimas representaciones como fortalecer su jerarquía, pueden ser ambos, caminos factibles y positivos que colaboren en la conservación de los remanentes en el espacio rural.

Sin embargo, la problemática de la pérdida de capital natural, dependerá no solo de los AR, sino en última instancia del valor que la sociedad le otorgue en conjunto, por lo que resulta clave abordar la problemática en la región desde un sentido *integral*, comunicando los resultados y los avances de las investigaciones en los distintos niveles y esferas de la sociedad, ya que la falta de contacto de las personas con la naturaleza es cada vez más importante, y los signos de degradación pasan desapercibidos.

En este sentido, en el año 2011 el Concejo Deliberante de Tandil aprueba una ordenanza con fecha del 17 de marzo (registrada con N° 12288, Asunto N° 155/1 Nota N° 6256/10), vinculada a la Ley provincial N° 10.342, que establece las pautas para sembrar en las banquinas de rutas provinciales, caminos vecinales y vías férreas del partido de Tandil, la legislación prioriza a los frentistas del beneficio de uso, mientras que la renta resultante de ese otorgamiento se reparte entre

tres organizaciones de bien público, como son el concejo escolar, los bomberos y/o la policía rural, y vialidad. El 60 % que obtienen el concejo escolar por la degradación de estos remanentes, que bien podrían ser utilizados con fines educativos, alcanzaba en el año 2011 solo para comprar los picaportes de algunas puertas de las escuelas rurales del partido.

Por lo tanto, en función de jerarquizar los relatos no productivos referidos a la naturaleza, dando cuenta de los servicios ecosistémicos culturales que desde la misma naturaleza se sostienen y propiciando la vinculación con el ambiente natural en distintos ámbitos, se presentan a continuación, sucintamente, las intervenciones de un trabajo de comunicación *integral* desarrollado simultáneamente a la investigación. De esta forma, los remanentes naturales y seminaturales son oportunidad y meta en un camino de valoración social del patrimonio natural.

Considerando algunos marcos definatorios y superando las controversias conceptuales, las universidades nacionales se debaten en la actualidad acerca de la integración de las funciones universitarias, haciendo hincapié en el concepto de *integralidad* (Tommasino & Canno 2016), que puede ser entendida y pensada como un movilizador de cambios culturales profundos en los modos de hacer investigación, enseñanza y extensión⁴⁰. Estas tres funciones universitarias pueden ser repensadas como producción de conocimientos, aprendizaje e interacción con la sociedad (Kaplan 2013), tendientes a consolidar en conjunto políticas a largo plazo y fortalecer los vínculos con organizaciones y comunidades, tal como consideran de utilidad diversos autores (Cano y Migliaro, 2009 en Tommasino 2016). Las actividades que a continuación se describen pertenecen a la esfera de esa integralidad, e incluyen acciones de gestión, extensión y educación. Algunas de las intervenciones vienen siendo desarrolladas paralelamente al trabajo de investigación mientras que otras han surgido como problemáticas comunitarias en las que se decidió intervenir, ya que la dinámica de los acontecimientos extra académicos que involucra el manejo de los BVF es

⁴⁰ La extensión universitaria definida como el conjunto de actividades de colaboración entre actores universitarios y no universitarios, caracterizada por la integración de la investigación con la participación comunitaria en formas tales que todos aportan sus respectivos saberes y aprenden en un proceso interactivo orientado a la expansión de la cultura y a la utilización socialmente valiosa del conocimiento (Kaplan 2013)

inesperada, constituyendo en algunos casos oportunidades únicas de acción, sensibilización e intercambio social.

Se hace necesario por lo tanto enmarcar los términos *extensión* y *comunicación*, los que son foco de una antigua discusión tanto filosófica como semántica; el problema conceptual–terminológico condensa y expresa un conjunto de cuestiones teóricas, pedagógicas y políticas. Mientras que *extender* supone un centro que ocupa el lugar del conocimiento y el protagonismo de la acción y una periferia que es puesta en un lugar de ignorancia y recepción pasiva, la *comunicación* supone la expresión del conocimiento particular, donde la transformación del mundo es realizada desde el protagonismo “en situación” y no desde la pasividad de una condición artificial de receptores de tecnologías y saberes ajenos a su circunstancia (Freire 1983).

Los mismos dos conceptos son identificados en las prácticas que relacionan a la comunidad con las Universidades de Sudamérica de los últimos 40 años, como la extensión *difusionista-transferencista* y la concepción de *extensión crítica* (Tomassino & Canno 2016). A pesar de que las críticas impulsaron a algunas universidades a sustituir el término extensión por el de vinculación, articulación e incluso responsabilidad social universitaria (Martínez Fernández et al. 2015), la ambigüedad y controversia permanecieron, más allá de la terminología, en la heterogeneidad de actividades que coexisten bajo la denominación de extensión y que evidencia que ésta se construye como un campo del quehacer universitario sumamente heterogéneo (Tomassino 2010).

Según la definición de extensión crítica o investigación acción participación, se presentan en este punto los aspectos de la misma que resaltan la colaboración entre actores universitarios y no universitarios, ni del ámbito educativo formal, que avanza en un sentido educativo e investigativo. En este sentido, la palabra extensión es utilizada aquí haciendo referencia a la integración de la participación comunitaria, que contribuye a la producción de conocimiento nuevo a partir de vincular el saber académico con el saber popular (Tomassino et al. 2010, Kaplun 2013).

Se definieron los siguientes objetivos de forma de comunicar lo más integradamente posible, acciones que normalmente puede identificarse en las áreas de gestión y políticas públicas, extensión

y educación como hoja de ruta de las estrategias que colaboran en la validación de la conservación efectiva del territorio:

- 1- Visibilizar el valor de los espacios remanentes lineales, como bordes de vías férreas y caminos, en ámbitos municipales y provinciales, incorporando su protección en la legislación correspondiente, sean estas ordenanzas, leyes y/o planes de ordenamiento territorial.
- 2- Identificar otros espacios remanentes dentro el territorio, colaborando en la gestión de su figura de protección, uso comunitario y educativo.
- 3- Comunicar los hallazgos científicos de los capítulos 1, 2 y 3, iniciando un proceso con distintos actores de la comunidad acerca de los motivos por los cuales es importante mantener y conservar remanentes naturales y seminaturales, analizando sus cambios de percepciones.
- 4- Informar a los ciudadanos acerca de la legislación incumbente a la conservación de remanentes.
- 5- Promover que los remanentes naturales y seminaturales sean incorporados como Espacios de Formación Integral (EFI) para el desarrollo de habilidades científicas a través de la integración de funciones y disciplinas a nivel curricular y fomentando el contacto con la naturaleza para docentes y estudiantes de todos los niveles educativos a fin de garantizar la conservación comunitaria de los entornos locales.
- 6- Generar material educativo referido a los remanentes y la biodiversidad local y regional asociada.

2. GESTIÓN

Desde el año 2011 se llevan adelante acciones tendientes a visibilizar el valor de los espacios remanentes lineales, como bordes de vías férreas y caminos, en ámbitos municipales y provinciales, incorporando su protección en la legislación correspondiente, sean estas ordenanzas, leyes y/o planes de ordenamiento territorial, en esta línea se realizaron las siguientes acciones intentando llevar adelante los objetivos uno y dos:

- **Derogación de la ordenanza N° 12288.** Durante el año 2011 se desarrollaron siete reuniones con concejales de los distintos bloques, con la comisión de ambiente y producción y finalmente con todo el cuerpo del Concejo Deliberante Tandil. La iniciativa fue apoyada por 12 instituciones, asociaciones y programas oficiales, que figuran en los agradecimientos. En una reunión plenaria derivada de las gestiones anteriores y realizada en el mes de junio de 2012 se logró, con votación mayoritaria del cuerpo del Concejo, la reforma de dicha ordenanza, con la resolución N° 2587 Asunto 509/11 nota N° 7994/11. Desde entonces se prohibió la utilización de bordes de vías y se restringió el uso de la banquinas y caminos vecinales en el Partido, limitando además el uso de agroquímicos en los mismos. En las banquinas aumentaron las restricciones, entre ellas el aumento de la cuota para el productor, la prohibición del uso de herbicidas catalogados como 1 y 2 y el requerimiento de presencia y firma de un agrónomo responsable cuando se habilite un tramo de banquina. Si bien esto puede considerarse un avance sustantivo, es necesario continuar el proceso para fortalecer la fiscalización y control del cumplimiento de la ordenanza, la cual no se realiza (hasta 2018).
- **En el mismo sentido se participó de la Gestión para la derogación de la citada ley Provincial 10.342** a través de reuniones con diputados del bloque radical. Ciudad de La Plata. Buenos Aires. La intervención fue realizada junto a representantes de las ONG Fundación Vida Silvestre (FVS) y Aves Argentinas (AA).
- **Participación en la definición del documento técnico Paisaje Protegido Tandil (PPT). Ley N° 14126.** Se mantuvieron 12 reuniones entre 2010-2011, logrando como resultado un documento técnico-científico que da sustento a tal plan. Algunas de estas fueron internas con representantes de las distintas facultades de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNICEN) y otras abiertas a la comunidad, organizado por el Municipio de Tandil y el Organismo Provincial de Desarrollo Sustentable (OPDS). Se propició la escritura Plan de manejo del paisaje Protegido (PMPP), en el que se diseñó un capítulo de educación ambiental (autoría C. Ramírez) y otro capítulo de flora y fauna (co autoría C. Ramírez). En 2011 se declaró Paisaje Protegido a la región poligonal comprendida

entre las rutas N°74, N° 126, y N° 30, mediando varias de las contribuciones mencionadas. El manejo de bordes y de espacios relictuales se encuentran entre las recomendaciones de manejo sostenible sugeridas.

- **Participación en el Plan de Ordenamiento Territorial Rural para el Partido de Balcarce, taller de Biodiversidad.** Organizado por INTA Balcarce y Municipio de Balcarce. Coordinado por el Dr. Néstor Maceira.

También se trabajó en la identificación de otros espacios remanentes dentro del territorio, colaborando en la gestión de su figura de protección, uso comunitario y educativo:

- **Gestión para la declaración de reservas-relictos naturales seminaturales, pastizales y humedales** que no tienen figura de conservación. Desde el Área de Recursos Naturales y Sustentabilidad (UNICEN), se logró concretar el reconocimiento y uso de dos ecosistemas naturales con fines educativos, uno terrestre (El Sendero Pampa) de 6 hectáreas y uno acuático (Reserva educativa laguna Los coscorobas) de 4 hectáreas. La importancia de esta gestión radica en que se logró proteger espacios remanentes que no poseen valor de conservación según los requerimientos tradicionales para declararlos como áreas protegidas, aunque constituyen un aporte a la heterogeneidad del paisaje y se constituyen como sitios educativos, validando de esta forma la conservación efectiva del territorio (Figura 4.1).



Figura 4.1. Remanentes protegidos con fines educativos: portal de la Reserva Sendero Pampa en el Campus Universitario - UNCPBA, Tandil y laguna Los coscorobas, en la localidad de Azucena. Declarada Sitio Educativo Estratégico para las Aves (SEEA), José Molina, propietario de la Laguna.

- **Vinculación con reservas naturales de gestión pública o privada:**

- Reserva Natural Sendero Pampa, El Sendero Pampa es un remanente seminatural de pastizal serrano de 6 hectáreas que se encuentra dentro del Campus Universitario de la UNICEN. Cabe destacar que originalmente el espacio estaba destinado a la construcción de un polo informático; a través de una gestión comenzada en 2005 se logró declararlo reserva natural educativa, favoreciendo desde entonces múltiples actividades a la valoración del ambiente silvestre. Se inauguró en 2008 con apoyo del Programa Educación para Todos, UNESCO, Montevideo, Uruguay; se declaró *de Interés* por el Honorable Concejo Superior de la Universidad Nacional del Centro (UNICEN N° 3416)⁴¹. Desde este espacio se gestionó la

⁴¹ Desde el Sendero Pampa se promueven los vínculos sociedad – naturaleza en el ámbito de la universidad, se promueven las vías que favorecen la comprensión de los remanentes silvestres como sitios valiosos para la biodiversidad local y se recuperan conceptos relacionados a la historia de la realidad agroecológica pampeana Desde su inauguración

presencia de especialistas externos que suman desde su experiencia y práctica a la formación en terreno de los estudiantes, práctica que se sostiene en la actualidad. Ejemplos de ello en los años pasados son las clases abiertas a estudiantes y productores brindadas por expertos en ganadería sobre pastizales naturales, agroecología, tráfico y comercio de fauna silvestre, entre otros.

- En 2017 se confirmó el apoyo de UNICEN para que el Sendero Pampa pertenezca a la Red Argentina Reservas Naturales Privadas⁴²(RARNaP), que fortalece el trabajo en red y la valoración de estos remanentes en espacio y tiempo. Durante el mismo año se avanzó en la restauración con vegetación nativa de la zona degradada del Sendero Pampa, consiguiendo apoyo de la reserva natural Otamendi, Provincia de Buenos Aires. Dicha reserva donó 100 ejemplares de especies nativas arbustivas y arbóreas que se sumaron al espacio del Sendero Pampa, estimulando nueva concepción paisajística dentro del campus universitario, que incorpora lo autóctono y valora los remanentes silvestres como ejemplo dentro de los ámbitos comunitarios de las ciudades. En este sentido, durante el 2017 se dictaron dos cursos abiertos a la comunidad a cargo del especialista Gabriel Burgueño: curso de *Valoración de plantas nativas en el Campus Universitario* (abril de 2017) y *Preparando las orillas de los humedales con plantas nativas* (Noviembre de 2017).
- En 2017 se gestionó la incorporación del Sendero Pampa como Proyecto institucional de la Facultad de Ciencias Veterinarias (FCV), dedicado al desarrollo de actividades educativas y de extensión, con resolución de Consejo Académico (FCV-UNICEN N°170/2017).
- En función a la alta demanda de actividades en el espacio del Sendero Pampa se han gestionado y recibido dos subsidios de la Secretaria de Ciencia, Arte y Tecnología (SECAT) con lo que se reemplazó y rediseñó la cartelera en forma completa y se logró construir material didáctico.

este espacio recibe visitantes que pueden recorrer la historia natural pampeana en forma independiente en recorridos libres autoguiados o guiados.

⁴² <http://reservasprivadas.org.ar>

- Reserva educativa Laguna Coscorobas. En 2014, en el marco del Programa de Conservación Comunitaria del Territorio, se concretó la designación de la primera laguna SEEA (Sitio Educativo Estratégico para las Aves) de la Provincia de Buenos Aires, denominada SEEA Coscorobas, ubicada en la localidad de Azucena partido de Tandil. Este espacio promueve la conservación de flora y fauna y la integración de aprendizajes para educadores y estudiantes de todas las edades. Los SEEA se definen como humedales temporarios o permanentes, públicos o privados, que resulten estratégicos para las aves, dado por el uso y permanencia de las mismas en el lugar y cuyo responsable permita que se desarrollen actividades educativas en cualquier nivel. Las SEEA constituyen además un modelo de trabajo interdisciplinario e interinstitucional. La gestión y declaración de los SEEA es promovida por el Programa de Educación y Conservación Comunitaria del Territorio (Resolución 085/17 de FCV, UNCPBA), que incluye la Diplomatura Universitaria en Educación para la Conservación del Territorio (DECT) en el que participo como docente.

3. EXTENSIÓN

Las acciones- intervenciones se llevaron a cabo a fines de comunicar los hallazgos científicos de los capítulos uno, dos y tres, iniciando un proceso piloto con las personas interesadas de la comunidad de Tandil acerca de los motivos por los cuales es importante mantener y conservar remanentes naturales y seminaturales, analizando sus cambios de percepciones. Respondiendo a los objetivos tres y cuatro planteados en la introducción:

- **Taller pastizal por estaciones.** Durante los años 2014, 2015 y 2016 se realizaron recorridos guiados una vez por estación, a través de los mismos ambientes remanentes con distinto grado de antropización, desde el área urbana hacia áreas suburbanas de la ciudad. Se recorrieron bordes de caminos pavimentados, de tierra, terrenos baldíos y pastizales antropizados. Esta propuesta estuvo dirigida a vecinos de la ciudad de Tandil y la zona y se realizó enmarcada en las actividades propuestas del Centro de Educación Ambiental Docente

(CEAD) y una asociación civil⁴³. El objetivo fue comunicar parte de los hallazgos de los capítulos uno y dos, registrando los ciclos de la naturaleza en el paisaje, identificando especies vegetales de interés y generando información acerca de sus usos. Se trabajó luego con las personas a través de encuestas indagando el conocimiento que tienen de su ambiente natural silvestre cercano, se pudieron identificar conocimientos ancestrales relacionados y se evaluaron los cambios en los significados sobre dicho entorno luego de experimentar los recorridos mencionados. En el año 2015, tomando como base de trabajo el taller antes descrito, se midió el impacto de la actividad a 15 participantes a través de entrevistas semiestructuradas (Bayes 2010), utilizando preguntas abiertas y cerradas, analizando opiniones y midiendo el cambio de percepción a lo largo del proceso con respecto a sus impresiones sobre las características *abandonado*, *desprolijo* y *no valorado*. Durante los 3 años se sostuvo el cupo y fue en aumento y diversificándose, ya que El pastizal por estaciones también fue realizado con grupos de educadores de la ciudad y la región. El trayecto formativo se acompañó de alumnos de la FCV (UINCPBA). Los resultados de las entrevistas mostraron que las personas que realizaron el recorrido por primera vez se asombraron de la variedad de especies vegetales halladas; aquellos que realizaron el recorrido por tercera o cuarta vez, reconocieron y buscaron las especies identificadas cerca de sus casas, es decir que pudieron extrapolar e internalizar lo aprendido a su entorno inmediato. Previo a la intervención, para todos los encuestados los baldíos eran desprolijos, cambiando radicalmente de opinión luego del recorrido. Después de las salidas, la mayoría de las personas que repitieron la experiencia están interesadas en conocer más sobre las especies útiles y todos consideraron los bordes como espacios valiosos, en algunos casos por los servicios de provisión como alimentos y medicinas. Cuando reconocen e internalizan el significado de servicio ecosistémico son capaces de valorar los espacios remanentes tanto para ellos como también espacio vital para otras especies que cohabitan (Rozzi et al. 2008) y para el ecosistema como un todo. Esta forma de intercambio de saberes en los entornos naturales y

⁴³ <http://www.nuestratierra.org.ar>

seminaturales de la ciudad profundiza vivencias que pueden estimular la valoración de la biodiversidad, resignificando el concepto de salud ambiental. Asimismo, se puede favorecer el concepto de espacio vital de uso comunitario cuando se incorpora de la forma descrita al ambiente silvestre. Este trabajo se realizó en forma conjunta con investigadores de la FCH-UNICEN y una estudiante de la FCV trabajando el proceso de investigación-acción. Esto dio lugar a la presentación como trabajo completo en un congreso de Extensión internacional (Ramírez et al. 2016).

- También se informó a los ciudadanos acerca de la legislación incumbente a la conservación de remanentes silvestres y asilvestrados, a través de una serie de notas en radios y periódicos locales acerca de la importancia y uso de bordes de vías y caminos; también se hicieron públicas las reuniones en el Concejo Deliberante de Tandil.
- Durante el año 2015 se mantuvo un Stand educativo en la feria agroecológica de Tandil: *La Compañía*⁴⁴. En la feria agroecológica se ofrecieron espacios de divulgación e información acerca de la importancia de mantener remanentes de pastizales tanto en los parques y contextos urbanos, como suburbanos y rurales. También se distribuyó material educativo como fichas de flora nativa e información de la relación entre salud y ambiente, que fueron realizados con el equipo de trabajo del Centro de Educación Ambiental para Docentes (C. Ramírez, coordinadora desde 2004). tomando como base material generado por el Área de Recursos Naturales y Sustentabilidad (Caselli y Romero 2008).

4. EDUCACIÓN

Retomando los distintos aspectos de la integralidad y de la tarea educativa universitaria que reúne a estudiantes y docentes, atravesando los distintos niveles de la educación formal y no formal. Se

⁴⁴ Centro Cultural La compañía: compromiso ético y ciudadano. Alsina 1242, Tandil.

atienden en este punto los objetivos cinco y seis planteados en la introducción. La forma de acción propició el trabajo en entornos naturales como como *Espacios de Formación Integral* (EFI) para el desarrollo de habilidades científicas a través de la integración de funciones y disciplinas a nivel curricular y fomentando el contacto con la naturaleza para docentes y estudiantes de todos los niveles educativos, a través de la metodología conocida como el *ciclo de indagación científica* (Feisinger et al. 2002, Arango et al. 2009), a fin de garantizar la conservación comunitaria de los entornos locales. Esta estrategia educativa es promovida y utilizada en la Reserva Natural Sendero Pampa, el SEEA Laguna Coscorobas, los bordes de vías férreas y los caminos vecinales, baldíos y los patios de las escuelas como ejemplos de remanentes.

- **En el Sendero Pampa:**

El espacio del Sendero Pampa se va consolidando como *Espacio de Formación Integral* (EFI) *Espacios de Formación Integral* (Tommasino 2016) dentro de la UNICEN. Por un lado, constituye un aula abierta o *laboratorio ambiental* para distintas asignaturas de varias facultades; por otro, constituye la conexión ciencia-naturaleza en una Muestra Interactiva de Ciencias (MIC- 2014-2016 – FCE.UNICEN). Participa también en líneas que refuerzan la articulación de la universidad con la escuela media a través visitas especialmente programadas. Asimismo, recibe grupos especiales, como el Programa Amartya Sen (Facultad de Ciencias Económicas-UNICEN); el Encuentro de Pueblos Originarios de la Provincia de Buenos Aires (organizado por la Facultad de Ciencias Humanas-UNICEN); el encuentro de directores de la Provincia de Buenos Aires (FCH-UNICEN), las Jornadas de Extensión Mercosur (JEM UNICEN 2016), el Encuentro internacional de museografía (2017), entre otros. El Sendero Pampa participa a su vez de la iniciativa organiza por la Secretaria de Ciencia, Arte y Tecnología llamada *Campus en Acción*, todos los años desde el 2012. Desde sus inicios a la actualidad las actividades educativas científicas (tanto de concepto como de proceso) fueron diversificándose, constituyéndose en un espacio de popularización no formal a un espacio educativo formal al aire libre. En el espacio del Sendero Pampa también se desarrollan parte

de las actividades prácticas de la Diplomatura Universitaria en Educación para la Conservación del Territorio (DUECT)⁴⁵.

- **En SEEA Coscorobas:**

Al igual que el Sendero Pampa, en ésta SEEA se desarrollan parte de las actividades prácticas de la Diplomatura Universitaria en Educación para la Conservación del Territorio (DUECT) como remanente humedal. Además esta SEEA es utilizada por docentes y estudiantes de escuelas primarias y medias del partido de Tandil que la han incorporado como salida de campo institucional (Escuela de la Canal, Colegio Nuestra tierra, Escuela polivalente de arte) y espacio educativo donde poner en práctica las distintas indagaciones científicas planteadas. Desde la Universidad brindamos apoyo, acompañamiento y asesoramiento a los docentes de las escuelas que forman parte del programa custodios del territorio.

- **En bordes de caminos y vías férreas:**

El valor de los relictos como recurso educativo: banquinas. A partir de las notas periodísticas surgidas de la gestión por el cambio de la ordenanza N° 12288 detallado en páginas anteriores, algunos docentes de la ciudad de Tandil utilizaron la temática como recurso educativo (Figura 4.2).

⁴⁵ Esta diplomatura, anclada en tres facultades de la UNICEN (FCH-FCV-FCExa) promueve una red interinstitucional que reúne educadores, estudiantes y ciudadanos responsabilizados en su profesionalización como herramienta de conservación de los ecosistemas. Consta de cuatro cursos de los cuales participo del equipo docente del curso de *Educación Ecológica*, utilizando la indagación científica ecológica como metodología de base (Feisinger et al. 2002, 2013, Arango et al. 2009).



Figura 4.2. Nota periodística que destaca el trabajo en los bordes de vías férreas y banquinas como relictos de aves de pastizal en el marco de la escuela formal (4º año Colegio Nuestra Tierra. Docente: María Soledad de la Sierra. 2011).

- **El valor de los relictos como recurso educativo: vías.** Durante la primavera de 2011 la agrupación scout local Almafuerde formó el grupo *scouts de las ciencias*. Este grupo monitoreó tres bordes de vías férreas, relevando datos que luego fueron analizados y compartidos con la agrupación (Figura 4.3).



Figura 4.3. Niños scouts comprometidos con el monitoreo de aves de pastizal en Bordes de vías férreas. Azucena- Partido de Tandil

- Por último, se generó material educativo referido a remanentes silvestres y biodiversidad local y regional asociada. Se propició la generación de material didáctico diverso: guiones conceptuales audiovisuales con la temática pampeana para el Noti PakaPaka y juegos como el Pampa-Memobingo y dominó (Figura 4.4).

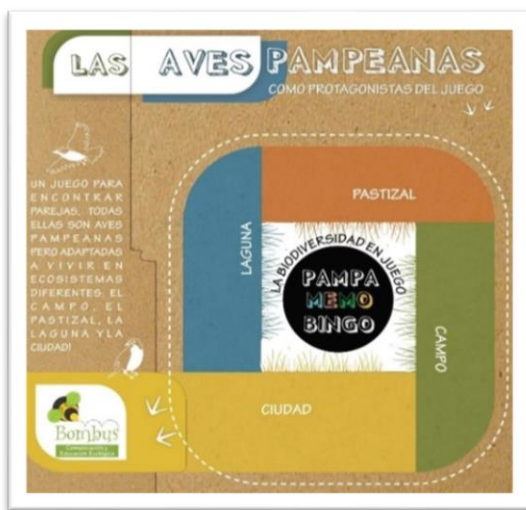


Figura 4.4. Juegos didácticos y educativos con la temática de las aves pampeanas facilitado a escuelas locales.

Finalmente, de esta manera he puesto de manifiesto la importancia que tiene el concepto de *integralidad*, que involucra investigación, enseñanza y extensión, como el conjunto de actividades de colaboración entre actores universitarios y no universitarios, caracterizada por la integración de la investigación con la participación comunitaria compartiendo saberes y favoreciendo en un proceso interactivo orientado a la expansión de la cultura y a la utilización socialmente valiosa del conocimiento (Kaplan 2013). Resalto la extensión como proceso pedagógico transformador, forjando alternativas extensionistas orientadas a la transformación social, donde la investigación y la docencia se realizan en torno a problemáticas sociales relevantes de dichos territorios, con la participación de los sujetos y comunidades de referencia (Tommasino 2016).

Con estas acciones se apunta a la formación integral, poniendo en agenda objetivos socialmente valiosos como son los múltiples aspectos que hacen a la conservación de la naturaleza. En esta perspectiva, la extensión aportará también a la conformación de las agendas de investigación, incorporando problemáticas, temáticas y objetos de estudio que de otro modo permanecerían ajenos a dichas agendas, en tanto no surgen necesariamente de grupos de investigadores ni son reclamados por la sociedad.

Las Naciones Unidas han puesto fuertemente el foco en la integralidad y complejidad de los procesos ambientales y en la relevancia de la educación ambiental para la comprensión y cambios paradigmáticos en las tendencias globales y regionales ambientales que enfrentamos. La Red de Formación Ambiental del Programa de las Naciones Unidas para el Ambiente, viene promoviendo el foco que integra ciencia, sociedad y extensión para estos cambios. El citado y muy reciente aporte de la mirada del IPBES (2018), el TEEB (2018) y el Resource Panel, todos esfuerzos globales, destacan la importancia para la sociedad de comprender las intrincadas relaciones de estos procesos, donde la educación ambiental traerá, según sus expectativas los cambios necesarios para alcanzar los Objetivos del desarrollo del Milenio (ODS-ONU 2015). En esta tesis he hecho el esfuerzo de integrar justamente estos esfuerzos de trabajo de campo y análisis de gabinete para la comprensión de los servicios ecosistémicos prestados por los Bordes de vías férreas como remanentes seminaturales y junto con ello, su relevancia y necesidad de puesta a la luz y entendimiento público para su protección y en el futuro su conservación e integración al paisaje.

BIBLIOGRAFIA

- Arango, N; E Chaves; P Feinsinger. 2009. Principios y Práctica de la Enseñanza de Ecología en el Patio de la Escuela. Instituto de Ecología y Biodiversidad - Fundación Senda Darwin. CPEIP y MECh. Educarchile.
- Caselli, A & J Romero. 2008. Algunas de las muchas plantas de las Sierras de Tandil. UNESCO.
- Feinsinger, P; N Arango; M Chaves. 2002. Guía metodológica para la enseñanza de ecología en el patio de la escuela. Nueva York: Nathional Audubon Society.
- Freire, P. 1983. Extensão ou comunicação? Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- IPBES. 2018. Summary for policymakers of the regional assessment report on biodiversity and ecosystem services for the Americas of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. Rice J; C Seixas; M.E Zaccagnini; M BedoyaGaitán; N Valderrama; C Anderson; M Arroyo; M Bustamante; J Cavender-Bares; A Diaz-de-Leon; S Fennessy; J García Márquez; K García; E Helmer; B Herrera; B; J Klatt; V Ometo; F Rodríguez Osuna; S Scarano; S Schill & J Farinaci (eds.). IPBES secretariat, Bonn, Germany. 41 pages.
- Kaplun, G. 2013. La integralidad como movimiento instituyente en la universidad. En: InterCambios, N°1.
- Leopold, A. 1949. La ética de la tierra. En Revista Chilena de Historia Natural 80:521-534 (2007).
- Martínez-Fernández, C & E González Gaudiano. 2015. Las políticas para la sustentabilidad de las Instituciones de Educación Superior en México: entre el debate y la acción. Revista de la educación superior, 44(174), 61-74.
- ONU: Organización Naciones Unidas. 2015. Desarrollo de los objetivos del milenio. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/> Consultado el 30/6/2018
- Ramírez, C; V Toledo López & M Saluzzo. 2016 Cambios en los significados de salud ambiental a partir del conocimiento de la flora silvestre en baldíos y bordes de caminos, nuevos ambientes de aprendizaje para la popularización de las ciencias. VI JEM. Tandil.
- Rozzi, R 2008. Integrando las ciencias ecológicas y la ética ambiental en la conservación biocultural. Environmental ethics 30-S3. En Environmental Environmental Philosophy. University of North Texas. Ecology and the Environment, 14(2): 94–101. <https://doi.org/10.1002/fee.1225>
- TEEB: The Economics of Ecosystems and Biodiversity. 2018. Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). <http://www.teebweb.org/resources/ecosystem-services/> Consultado el 12 de agosto de 2018.
- Tommasino, H & A Cano. 2016. Modelos de extensión universitaria en las universidades latinoamericanas en el siglo XXI: tendencias y controversias. UDUAL. México. 4-22 pp.
- Tommasino, H & N Rodríguez. 2010. Tres tesis básicas sobre extensión y prácticas integrales en la Universidad de la República. Integralidad: tensiones y perspectivas, 19.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco profundamente a todos los amigos y compañeros que colaboraron en las distintas etapas del trabajo desde las ideas y conversaciones iniciales, la escucha, los viajes a campo y los largos silencios para que pudiera concentrarme. Agradezco especialmente a la tríada de amigas formada por Vanesa Paccotti, Liliana Rubilar Puerta y Lorena Herrera. Vanesa me acompañó en la selección de todos los sitios de muestreo durante un gélido invierno, además del apoyo incondicional para que siguiera adelante, Liliana perteneciente al COA Tandil me acompañó en “todos” los muestreos de identificación de avifauna, tomó las fotografías y me enseñó entre otras cosas, a escuchar las aves y a Lorena agradezco abrirme las puertas, la mente y el corazón al mundo de las plantas de pastizal, también por participar desinteresadamente de las correcciones iniciales, la discusión de las entrevistas y la guía inicial de cómo encarar la escritura.

Gracias también a mi amiga Andrea Caselli, con quien conversamos la idea inicial y me apoyó de muchas y diversas maneras para que siguiera adelante, además de leer una parte del manuscrito. A Florencia Castets, por las imágenes y figuras, a Ana Silva por la lectura y la lógica de cómo pensar la sección social de la tesis. A Verónica Ispizúa y Eugenia Garavano de INTA Balcarce que identificaron las especies vegetales más difíciles. A Claudia Marinelli, Rosana Cepeda y Mauro Chaparro por el asesoramiento en los análisis estadísticos. A Rosana Ferratti, María Laura Maestri y Florencia Castets con quien desarrollamos una sección para evaluar la cantidad de pastizales remanentes en el partido de Tandil a partir de imágenes satelitales pero cuyos resultados finalmente no entraron en la tesis y a Sergio Zalba por el cariño con el guío cada uno de los pasos y sugirió las correcciones. Especialmente agradezco a mi mamá, que me ayudo a herborizar prolijamente y pidió al universo para que yo fuera feliz en el proceso. Finalmente agradezco a las personas y a través de ellos a las instituciones que apoyaron y acompañaron el proceso de protección sin fumigación de los BVF en Tandil, especialmente al Dr. Roberto Marcer y Dr Nicolás Loyácono de Médicos de pueblos fumigados, a la Dra Lorena Herrera de la UNMP, al MV Fernando Milano, FCV-UNICEN, MV Andrea Caselli del Programa de Conservación Comunitaria del Territorio FCV-UNICEN y a la Ing Rosana Ferratti del Instituto Multidisciplinario sobre Ecosistemas.