



FACULTAD DE  
CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA

TESINA PRESENTADA PARA OBTENER  
EL GRADO ACADÉMICO DE  
INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES Y MEDIO  
AMBIENTE.

“RESPUESTA DE LAS AVES A LA INVASIÓN DE TAMARISCO (*Tamarix sp.*) EN  
EL ARROYO DE LA BARDA, PROVINCIA DE LA PAMPA”.

VERÓNICA TATIANA HORMAECHE.

SANTA ROSA (LA PAMPA)

ARGENTINA

2012

## **PREFACIO**

Esta Tesina es presentada como parte de los requisitos para optar al grado Académico de Ingeniero en Recursos Naturales y Medio Ambiente, de la Universidad Nacional de La Pampa y no ha sido presentada previamente para la obtención de otro título en esta Universidad ni en otra Institución Académica. Se llevó a cabo en la Cátedra de Manejo de Fauna Silvestre, dependiente del Departamento de Recursos Naturales, durante el período comprendido entre el 14 de diciembre de 2010 y abril de 2012, bajo la dirección del Lic. en Ciencias Biológicas Raúl Fabián Tittarelli y bajo la codirección del Lic. en Ciencias Biológicas, MS Diego Villarreal.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco al Lic. Fabián Tittarelli por la dirección de esta tesis, por brindarme su conocimiento, por la experiencia compartida y tiempo dedicado; al MS Diego Villarreal, por su predisposición en la corrección del presente trabajo; al Sr. Lucero y Sra. Zabala por permitirme el ingreso a su propiedad para efectuar este estudio; a la Subsecretaría de Ecología por facilitar un vehículo para realizar los viajes al área de estudio; a Alexis Hormaeche, Gastón Fuentes, Heber Sol y Carolina Aumassanne por la colaboración en el trabajo de campo y traslado en sus vehículos particulares; a Maite Betelu por su ayuda en la realización de los mapas; a los miembros del Jurado, por las recomendaciones y sugerencias que contribuyeron al mejoramiento y ordenamiento del presente trabajo.

El agradecimiento a mi familia y amigos por su apoyo incondicional durante la realización de mi carrera y en especial a mis padres quienes me apoyaron en todo momento para poder hoy culminar mis estudios universitarios.

Junio de 2012

Hormaeche, Verónica Tatiana

“FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES”

“UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA”

## **RESUMEN**

La invasión de especies exóticas en las áreas riparias está considerada una de las causas más importantes de pérdida de biodiversidad. Una de las especies vegetales exóticas que mayor impacto ha causado en dichas zonas es el tamarisco (*Tamarix sp.*). Dada la importante cantidad de hectáreas dominadas por tamarisco en la cuenca Salado-Curacó-Arroyo de la Barda y teniendo en cuenta la existencia de proyectos de creación de áreas protegidas en la zona, es importante conocer el efecto de dicha invasión sobre las comunidades de aves. Esta tesina tiene como objetivo comparar el uso que hacen las comunidades de aves de los ambientes riparios con vegetación nativa y de los invadidos por tamarisco.

Se realizaron censos de aves mediante puntos de conteo en áreas con diferentes porcentajes de invasión de tamarisco. En cada punto se evaluaron diferentes parámetros de vegetación, como el porcentaje de tamarisco, cobertura y altura de canopy, densidad de follaje horizontal y riqueza de especies leñosas.

El análisis de datos concluyó que las áreas con predominancia de especies vegetales nativas poseen una mayor riqueza de aves que aquellas áreas que han sido mayoritariamente invadidas por tamarisco. Existe una tendencia decreciente del número de especies de aves a medida que se incrementa la dominancia de tamarisco en la vegetación riparia.

## **ABSTRACT**

The invasion of exotic species in riparian areas is considered one of the most important causes of biodiversity loss. One of the exotic plant species that has caused a greater impact in such areas is the Tamarisk (*Tamarix sp.*). Given the significant amount of hectares dominated by tamarisk in the Salado-Curacó-Arroyo de la Barda basin and taking into account the existence of projects for the creation of protected areas in the region, it is important to know the effect of this invasion over bird communities. This graduation thesis aims at comparing the use that birds make of riparian environments with native vegetation and the use that birds make of those invaded by tamarisk.

Bird censuses were carried out through counting spots in areas with different percentages of tamarisk invasion. At each spot different parameters of vegetation were

assessed, as percentage of tamarisk, coverage and height of canopies, density of horizontal foliage and richness of woody species.

The analysis of data concluded that the areas with predominance of native plant species have a greater richness of birds than those areas that have been mostly invaded by tamarisk. There is a declining trend in the number of bird species as the dominance of tamarisk in riparian vegetation increases.

## ÍNDICE

	<b>PÁGINA</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>6</b>
<b>OBJETIVO.....</b>	<b>8</b>
<b>MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>8</b>
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>11</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>12</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>13</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>20</b>

## INTRODUCCIÓN

Las zonas riparias -áreas terrestres regularmente influenciadas por aguas superficiales naturales (Naiman *et al.*, 2003)- se encuentran entre las áreas más diversas, dinámicas y complejas de nuestro planeta (Naiman y Décamps, 1997). Sus ambientes tienen poco paralelismo con otros hábitats naturales ya que se encuentran entre los de mayor productividad y riqueza. Sus principales funciones ecológicas incluyen: la provisión de alimento, regulación de la temperatura de los hábitats costeros, filtrado de sedimentos y control de nutrientes, estabilización de los bancos en los cursos de agua y reservorios de biodiversidad (Naiman y Décamps, 1997; Richardson *et al.*, 2007). A pesar de su importancia ecológica, las zonas riparias se encuentran por lo general degradadas y sometidas a fuertes presiones por la transformación de tierras, la alteración hidrológica y la introducción de especies invasoras (Dickson *et al.*, 2003; Richardson *et al.*, 2007).

La invasión de especies exóticas en las áreas riparias está considerada una de las causas más importantes de pérdida de biodiversidad junto con la degradación y pérdida de hábitat (Begon *et al.*, 2006). La invasión de plantas vasculares en las áreas riparias trae aparejados múltiples trastornos ecológicos como extinción local, reemplazo de especies y degradación de hábitats (Whitecraft *et al.*, 2008). La existencia de numerosos sistemas riparios dominados totalmente por vegetación exótica demuestra la vulnerabilidad de dichos ambientes a las invasiones biológicas (Naiman *et al.*, 2003).

Una de las especies vegetales que mayor impacto ha causado en las zonas riparias que ha invadido es el tamarisco (*Tamarix sp.*) (Nilsson y Berggren, 2000; Zabaleta, 2000). Aunque los efectos nocivos sobre los ecosistemas que invade son ambiguos al menos como causante único o primario de ellos (Shafroth y Briggs, 2008), a lo largo de su historia de invasión ha sido señalado como responsable de:

- alteración de la composición y productividad de las comunidades de algas (Kennedy y Hobbie, 2004),
- disminución de la riqueza de peces nativos (Kennedy *et al.*, 2005),
- desecado de humedales (Ladenburger *et al.*, 2006),
- menor disponibilidad de agua superficial y subterránea (Dickson *et al.*, 2003),
- aumento gradual de la salinidad de los suelos (Natale *et al.*, 2008),
- transformación de hábitats y desplazamiento de aves nativas (Fleishman *et al.*, 2003; Glenn y Nagler, 2005).

El género *Tamarix* incluye especies con antecedentes de invasión agresiva en ambientes naturales de Estados Unidos, México y Australia. Consta de unas 54 especies nativas de África y Eurasia, muchas de las cuales fueron introducidas en regiones áridas de América y Australia a comienzos del siglo XIX (Natale *et al.*, 2008). De comportamiento especialmente invasor en zonas áridas y en humedales que están sujetos a ciclos de aguas irregulares, en los Estados Unidos ha invadido entre 450.000 y 650.000 ha de zonas riparias en 23 estados. Sólo en el periodo comprendido entre 1989-1999 ha conquistado 200.000 ha, con una tasa de avance que alcanza los 20 km por año (Zabaleta, 2000; Glenn y Nagler, 2005). Situaciones similares también se han reportado en México, Australia y Sudamérica (Natale *et al.*, 2008; Zabaleta, 2000). Su presencia en Argentina es conocida desde hace mucho tiempo, siendo cultivado primariamente como árbol ornamental, como fijador de suelos y como especie para sombra (Whitecraft *et al.*, 2008; Zabaleta, 2000). En nuestro país hasta el momento hay identificadas 4 especies: *Tamarix gallica*, *T. ramosissima*, *T. chilensis* y *T. parviflora*. Las tres primeras fueron registradas invadiendo zonas naturales, especialmente cursos de agua, zonas inundables y salitrales desde el Noroeste hasta Río Negro (Natale *et al.*, 2008) (Figura 1). En la provincia de La Pampa hasta el momento han sido registrados *T. ramosissima* y *T. gallica* (Zabaleta, 2000).

La cuenca Salado-Curacó-Arroyo de la Barda, se ha visto alterada en el último siglo por interrupciones prolongadas de la escorrentía y alteración de sus cauces. Las obras destinadas a la utilización de las aguas para riego y producción de energía río arriba, han disminuido drásticamente el caudal ingresante a la provincia. Esta situación ha provocado una importante irregularidad en el ingreso de caudales a la cuenca, que suele secarse completamente en épocas estivales (Colombato *et al.*, 1975). Estos disturbios y el incremento del tenor salino del agua entrante han beneficiado el avance del tamarisco sobre las áreas riparias resultando en áreas de alta densidad y desplazando completamente en algunos sectores a las especies vegetales nativas (Hormaeche V., obs. pers.).

Las áreas riparias sirven como importantes rutas de migración y son sitios de alto valor de nidificación para las aves que suelen relacionar sus movimientos al florecimiento y fructificación de las plantas nativas y a las comunidades de insectos que ellas albergan (Ellis, 1995; Glenn y Nagler, 2005). La invasión de tamariscos produce una degradación integral del ecosistema que resulta, *a priori*, en un pobre reemplazo del hábitat original (Ellis, 1995; Glenn y Nagler, 2005), aunque la respuesta de las aves a la invasión del tamarisco no siempre es negativa y depende de las especies y los tipos de ambientes involucrados (Ellis, 1995; Sogge *et al.*, 2008). Diversos estudios demuestran que tanto la

estructura como la composición de la vegetación suelen influir sobre la diversidad de aves (Robinson y Holmes, 1984; Rotenberry, 1985), aunque la importancia de cada una suele ser variable entre ambientes (Fleishman *et al.*, 2003).

Teniendo en cuenta el constante avance del tamarisco en la cuenca Salado-Curacó-Arroyo de la Barda y los proyectos elaborados para la creación de áreas protegidas en la zona, es importante conocer el efecto de dicha invasión sobre las comunidades de aves ante posibles prácticas de restauración, de manera de poder establecer prioridades y predecir resultados.

### **OBJETIVO**

En el presente trabajo se evaluó el uso que hacen las comunidades de aves de los ambientes riparios con vegetación nativa y de los invadidos por tamarisco, para lo que se estableció:

- La riqueza comparativa de aves entre ambientes riparios con predominancia de vegetación nativa con aquellos dominados por tamarisco.
- La importancia de los ambientes invadidos por tamarisco como hábitat reproductivo para las aves.

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **Ubicación del área de estudio:**

El proyecto se llevó a cabo en la zona riparia del Arroyo de la Barda, en la provincia de La Pampa, Dpto. Chical C6, situado a unos 40 km al oeste de la localidad de Santa Isabel (Figura 2).

#### **Descripción del área de estudio:**

La zona de estudio se ubica en el denominado “Sector del río Atuel”, que comprende una amplia llanura aluvial, atravesada originalmente por una variedad de cauces como Arroyo de la Barda, Arroyo Butal6, Río Atuel, etc. Esta llanura se extiende desde el límite norte con la provincia de Mendoza, hasta las proximidades de la localidad de Santa Isabel (Cano *et al.*, 1980). El clima de la zona es continental, árido, con una precipitación media anual de 340 mm. La temperatura media anual es de 15,6 °C, con un régimen de vientos predominantemente con dirección norte-sur (Cano *et al.*, 1980).

Según Cabrera (1976) el área corresponde a la región fitogeográfica del Monte. Entre la vegetación natural se destacan estepas arbustivas xer6filas, samm6filas o hal6filas,



caracterizadas por especies como alpataco (*Prosopis alpataco*), algarrobo (*P. flexuosa*), jarilla (*Larrea divaricata*), chañar (*Geoffroea decorticans*), revienta caballo (*Solanum eleagnifolium*), olivillo (*Hyalis argentea*), romerillo (*Senecio subulatus*), zampa (*Atriplex lampa*), zampa crespa (*A. undulata*), entre otras. La vegetación, de poco follaje y relativamente rala, no cubre totalmente el suelo y proporciona escaso aporte de materia orgánica, salvo en las áreas riparias donde la humedad es mayor y comienzan a aparecer especies relacionadas a los sistemas acuáticos como por ejemplo chilca (*Baccharis salicifolia*), pájaro bobo (*Tessaria absinthiodes*), cortadera (*Cortaderia selloana*) y juncos (*Schoenoplectus californicus* y *Juncus balticus*) (Prina A., obs. pers.)

### **Diseño del muestreo:**

Los muestreos se realizaron en estaciones con predominancia de vegetación nativa y estaciones con diferentes porcentajes de invasión de tamarisco. Se seleccionaron 6 estaciones de muestreo en total: 3 en sitios con un porcentaje alto de vegetación nativa (> 90 %) (NLP1, NLP2 y NLP3) y 3 sitios invadidos con diferente intensidad por tamarisco (STZ1, STZ2 y STZ3). Dado que no se detectaron en la zona áreas libres de invasión, se consideraron como áreas de vegetación nativa a aquellas con menos de un 10 % de invasión. Dentro de cada estación se establecieron 7 puntos de conteo de 25 m de radio. Los puntos fueron ubicados con una separación mínima de 300 m, a fin de minimizar la probabilidad del doble conteo de aves.

Para muestreo de aves se realizaron relevamientos visuales y auditivos de 10 minutos de duración en cada punto de conteo. Cada punto fue visitado al menos 5 veces durante el período de mayor actividad reproductiva (noviembre-enero). Los relevamientos fueron realizados entre las primeras tres horas después del amanecer y en las tres horas previas al atardecer, momento en que la actividad de las aves es mayor, en días de viento calmo y buena visibilidad (Bibby *et al.*, 1992).

Para el muestreo de vegetación se utilizó una metodología diseñada en base a las técnicas aplicadas por el protocolo de campo BBIRD (Martin *et al.*, 1997; Dickson *et al.*, 2003 y van Riper III, 2008). En cada punto de muestreo se establecieron, a una distancia de 30 m del centro, 2 parcelas circulares de 11,3 m de radio (0,04 ha), con una separación de 120 ° entre ellos. El rumbo de la primera se determinó en forma aleatoria. Todas las medidas tomadas en las dos parcelas circulares fueron promediadas para cada punto.

En cada parcela circular se registraron las siguientes variables:

- Riqueza de especies leñosas: número de especies de árboles y arbustos presentes en la parcela.
- Densidad del follaje horizontal: calculada mediante un tubo ocular a nivel del suelo y a 1,50 m de altura, promediando ambas medidas.
- Altura media del canopeo.
- Altura máxima del canopeo.
- Porcentaje de cobertura del canopeo.
- Porcentaje de tamarisco: porcentaje de ramas de tamarisco con respecto al número total de ramas dentro de la parcela circular.

Para el presente estudio sólo se utilizaron los datos correspondientes al porcentaje de tamarisco.

### **Análisis de datos:**

Los datos se analizaron de dos maneras. Primero se clasificaron los puntos de conteo de acuerdo al porcentaje de invasión de tamarisco. Al trabajar con datos continuos es recomendable dejar una brecha equivalente al ancho de las categorías de trabajo para determinar de manera más evidente si existe alguna tendencia en los datos (Feisinger 2004), de manera que se agruparon los datos en tres categorías: entre 0 y 20 % de invasión, entre 40 y 60 % y entre 80 y 100% de invasión. Esta agrupación simplemente se utilizó para reflejar la tendencia en la riqueza de especies de acuerdo al aumento en el porcentaje de invasión. Se debe considerar que realizar alguna inferencia tomando en cuenta los datos provenientes directamente de las listas de muestreo, constituye una forma demasiado ingenua o simplificada (*naive*) de estimación, ya que la detectabilidad de las aves entre ambientes y entre especies puede variar (Boulinier *et al.* 1998, Nichols *et al.* 1998 a.).

En áreas de vegetación densa como el área de estudio, la observación y audición de todas las especies de aves presentes es dificultosa y con seguridad varía entre sitios. En tales ocasiones la metodología basada en modelos de captura-recaptura ha sido recomendada para estimar parámetros de la población con un menor sesgo de muestreo (Bart *et al.*, 2004; Morrison *et al.*, 2008), ya que tiene en cuenta la variabilidad en la probabilidad de detección entre ambientes (Boulinier *et al.*, 1998). Posteriormente se utilizó el programa COMDYN (Hines *et al.*, 1999) para llevar a cabo el análisis de los registros y comparar la riqueza relativa de especies de aves entre las áreas con mayor porcentaje de vegetación nativa y aquellas dominadas por tamarisco. La riqueza de

especies es estimada mediante el estimador “*jackknife*” que asume detectabilidad heterogénea entre especies (Burnham y Overton, 1978; 1979). Las estimaciones realizadas por COMDYN incluyen riqueza por ambiente, riqueza relativa, coexistencia de especies y probabilidad de detección de las mismas, siendo además apropiado para utilizar con datos provenientes de muestreos como los realizados en este trabajo (Nichols *et al.*, 1998 b). Para esta comparación se confrontaron los datos obtenidos de las zonas NLP (nativas) vs. STZ (invadidas).

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

El análisis de los datos sin tener en cuenta la detectabilidad muestra una tendencia decreciente en el número de especies de aves a medida que se incrementa la dominancia del tamarisco (Figura 3). La riqueza en los ambientes menos invadidos fue casi 3 veces mayor que en los ambientes invadidos. Pese a no tomar en cuenta la detectabilidad, los resultados de este análisis muestran una tendencia similar a los obtenidos con la metodología que sí tiene en cuenta la problemática mencionada.

En el análisis de datos con el programa COMDYN, se obtuvo una estimación de riqueza para las zonas NLP de entre 60 y 70 especies mientras que para las zonas STZ la riqueza estimada fue de entre 38 y 48 especies (Cuadro 1 y Figura 4). Las áreas con predominancia de especies nativas poseen, entonces, una riqueza mayor de especies que aquellas áreas que han sido invadidas por tamarisco. En la tabla 1 se muestran las especies registradas en ambos ambientes.

Solo en las áreas invadidas se realizó una búsqueda de especies nidificantes en tamarisco. De la totalidad de especies solo 5 se observaron nidificando en tamarisco (tabla 2). El doradito (*Pseudocolaptes flaviventris*) y el varillero ala amarilla (*Chrysomus thilius*) son especies identificadas con ambientes cerrados en torno a humedales de agua dulce, como cañaverales y totorales, a las cuales les favorece las densas formaciones de tamariscos. El cabecita negra (*Carduelis magellanica*), es una especie común en ambientes modificados y áreas urbanizadas, sin demasiados requerimientos específicos de hábitat. El hornero (*Furnarius rufus*) es una especie adaptada a un amplio rango de ambientes en los que exista disponibilidad de agua. Finalmente, la paloma torcaza (*Zenaida auriculata*) es una especie generalista que se adapta a nidificar sin problemas en todo tipo de ambientes (Ridgely y Tudor, 1997). El resto de las especies que se encontraron nidificando en áreas con algún grado de invasión de tamarisco, lo hicieron utilizando árboles o arbustos nativos

(tabla3). Vale aclarar que las especies descritas como nidificantes en tamariscos, también fueron encontradas nidificando en vegetación nativa.

La proliferación de vegetación exótica en los corredores riparios es una problemática común en todo el mundo y dichas instancias de invasión siempre están asociadas con costos ecológicos y de manejo (Wonham, 2006; Shafroth y Briggs, 2008). Los cambios florísticos y estructurales que produce la invasión generalizada de tamarisco puede alterar la conformación de las comunidades reproductivas y acarrear una importante pérdida de especies (Godinho *et al.*, 2010; Naiman y Dudgeon, 2011).

A medida que el tamarisco avanza en áreas de humedales, su control se ha vuelto una de las principales tareas de restauración. Tanto en Estados Unidos como en otros países decenas de millones de dólares son invertidos anualmente por las agencias de conservación, especialmente en las áreas riparias (Fleishman *et al.*, 2003; Bateman *et al.*, 2008). A pesar del interés manifiesto en controlar las áreas invadidas, los conflictos relacionados con los atributos funcionales y estructurales de estas áreas permanecen aunque se elimine la vegetación exótica (Shafroth y Briggs, 2008; Sogge *et al.*, 2008).

### **CONCLUSIONES**

Los resultados obtenidos en el Arroyo de La Barda, son consistentes con los obtenidos en otras áreas invadidas que demuestran que existe una mayor riqueza de especies de aves en ambientes dominados por vegetación nativa (VanRiper III, 2008; Johnson *et al.*, 2010) y que dicha riqueza está influenciada tanto por la composición florística (Fleishman *et al.*, 2003; Walker, 2008) como por la estructura de la vegetación (Rotenberry, 1985; Peak y Thomson III, 2006).

Los bañados del río Atuel en la provincia de La Pampa, fueron declarados sitios A.I.C.A. (Área de Interés para la Conservación de las Aves), debido a la riqueza y diversidad que albergan (Veiga y Tittarelli, 2005). En la medida que el tamarisco avance sobre las zonas riparias de esa región entorpecerá cualquier emprendimiento de conservación, al tiempo que la capacidad de albergar comunidades de aves nativas se verá restringida de manera importante.

Por último se recomienda en caso de recuperación del caudal de agua, que cualquier intento de control de tamarisco en los bañados del río Atuel esté acompañado de un programa de recuperación de la vegetación riparia nativa.

## ANEXOS

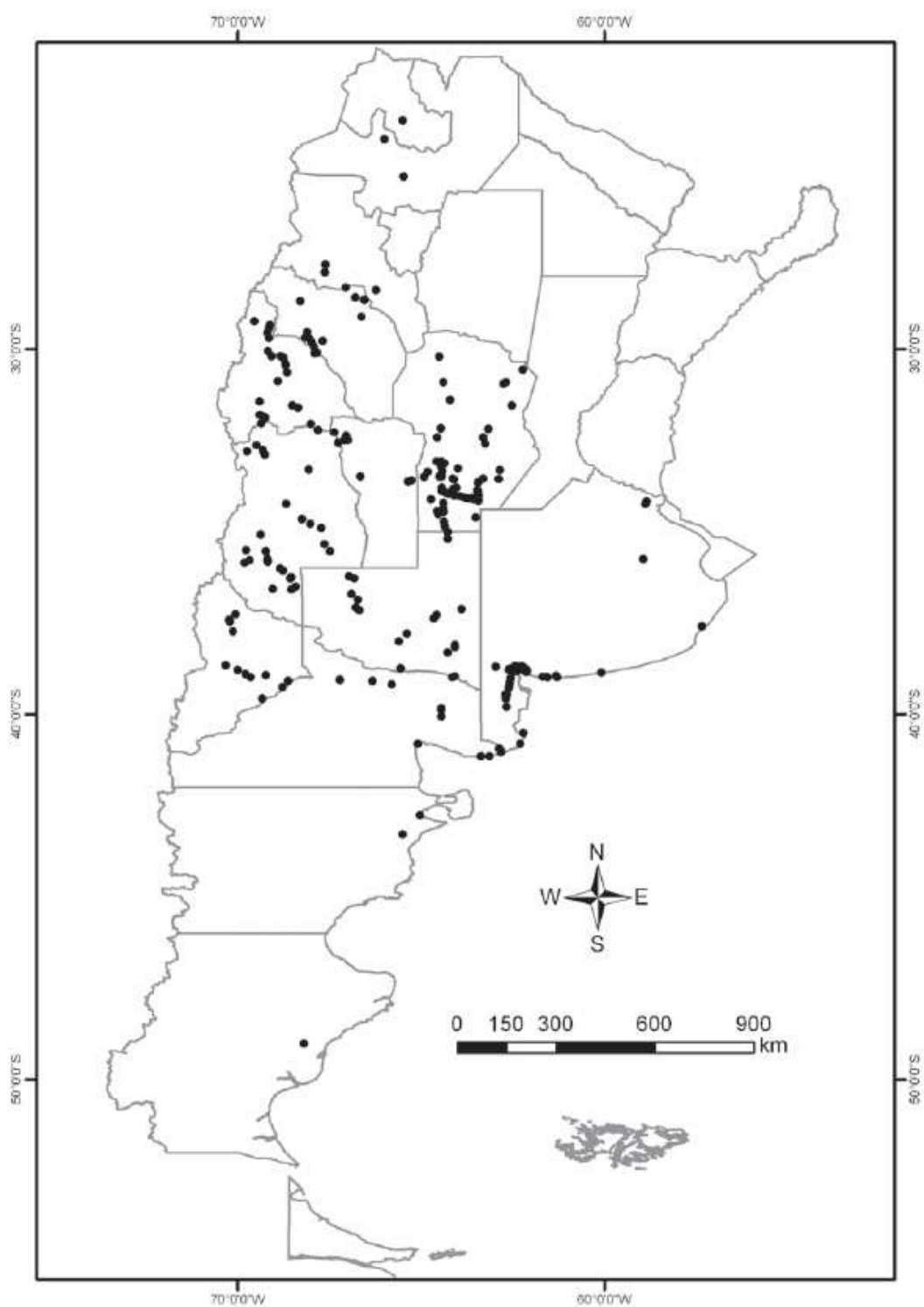
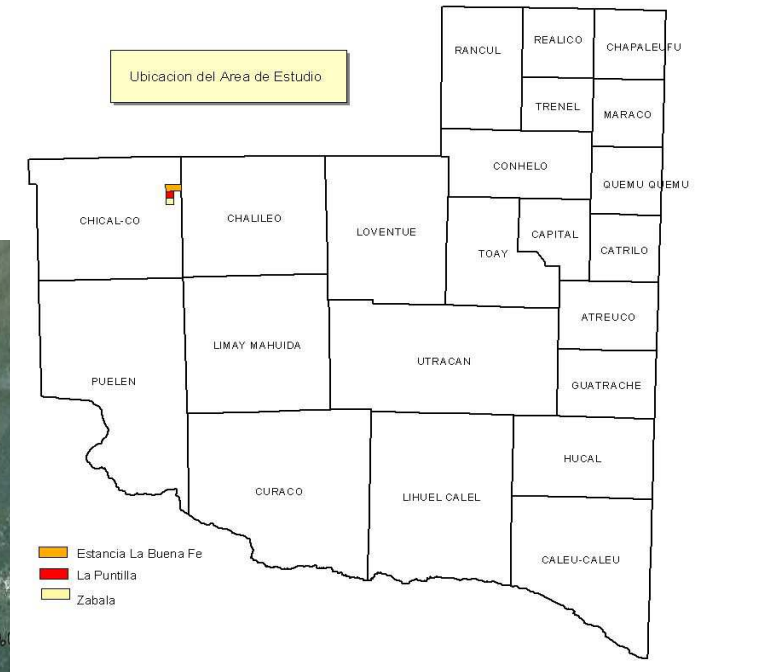
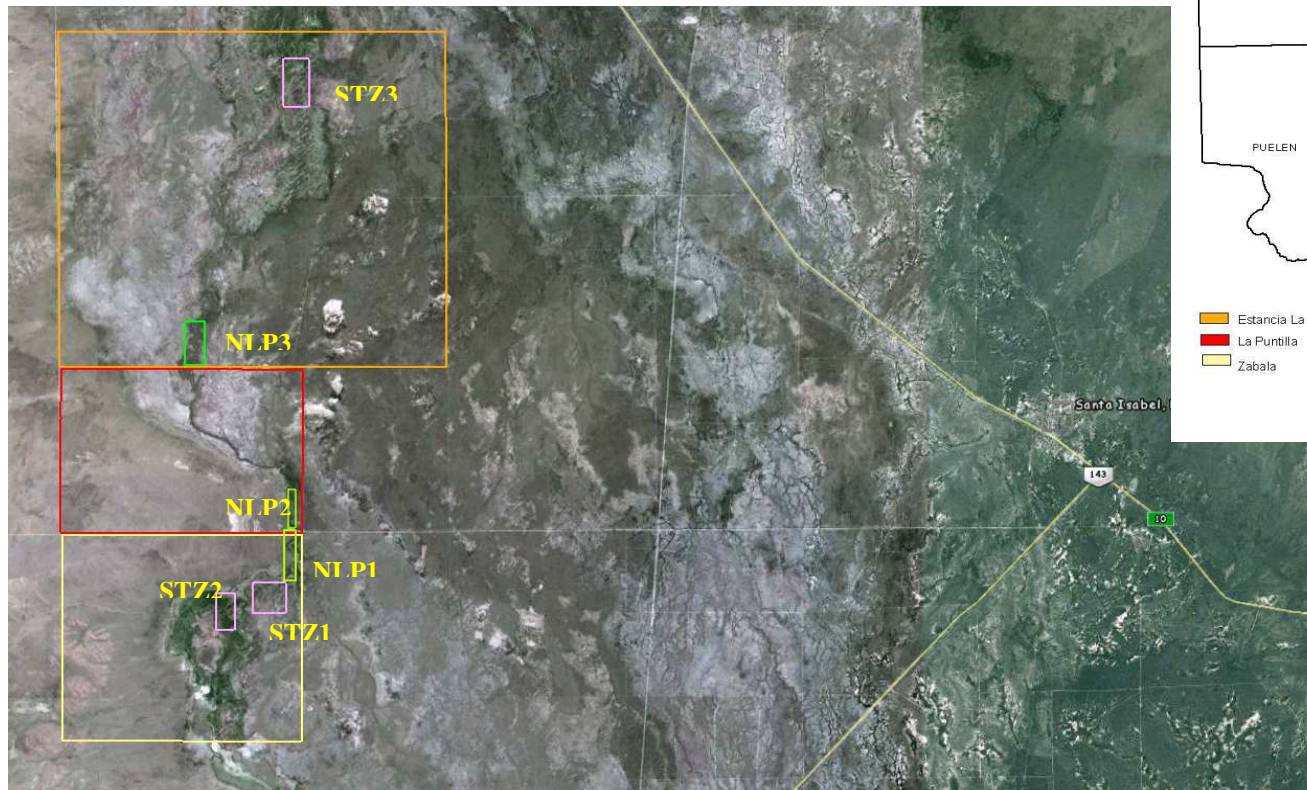


Fig. 1. Distribución del género *Tamarix* en la Argentina, (extraído de Natale *et al.* 2008).

## Área de estudio



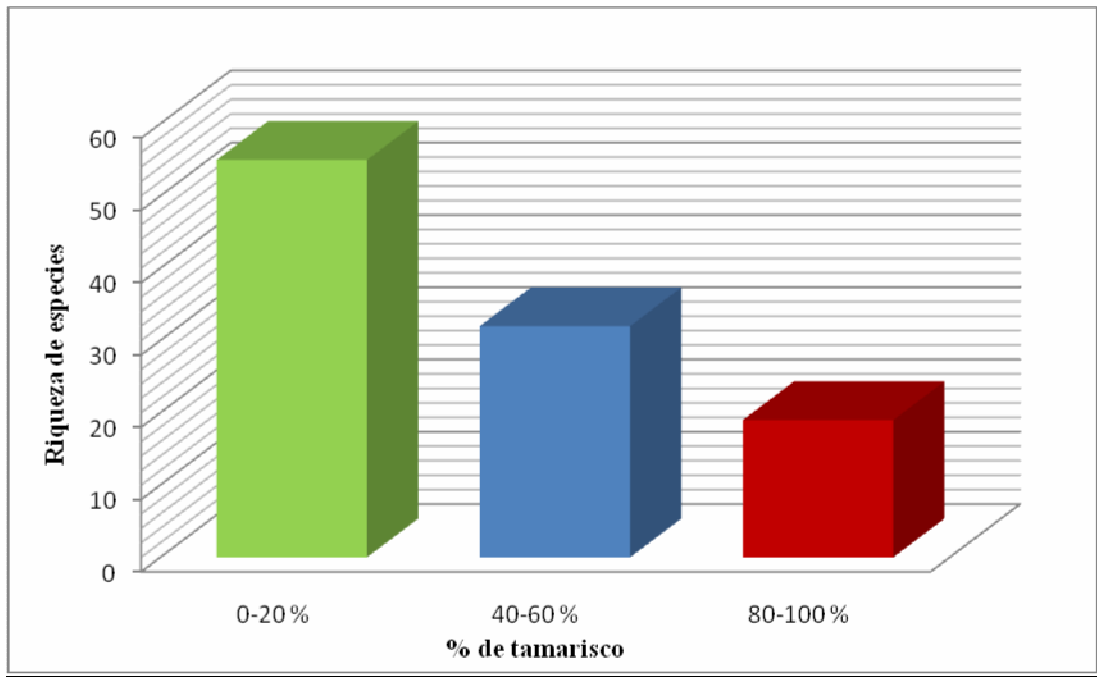
- Estaciones con predominancia de vegetación nativa
- Estaciones con predominancia de tamariscos

**Fig. 2:** Ubicación del área de estudio. Fuente: Google Earth.

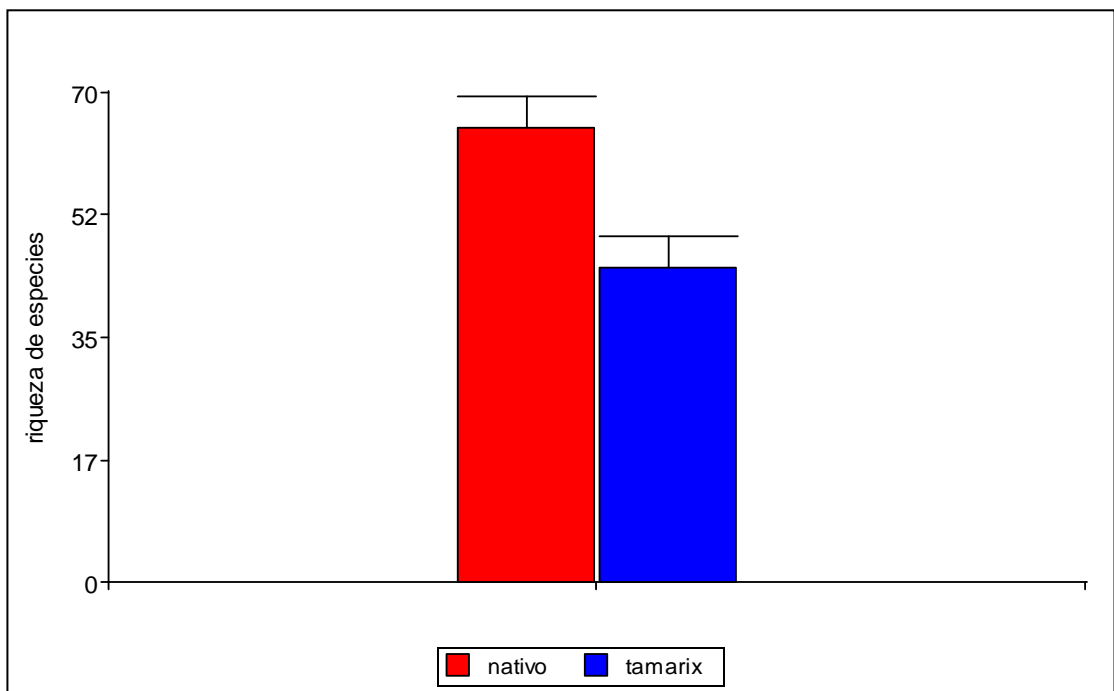
## Análisis de datos con el Programa Comdyn

*****			
<b>ComDyn4/SpecRich2 - Community Dynamics/Species Richness</b>			
*****			
<b><u>Muestreo 1 (Con Predominio de Vegetación Nativa (NLP)):</u></b>			
Total especies observadas, R(1) = 55			
Frecuencias observadas, f(i) = 17      22      16			
Riqueza de especies estimada, N(1) = 65.000000 , EE(N(1) ) = 4.5614448			
<b><u>Muestreo 2 (Con Predominio de Vegetación Exótica (STZ)):</u></b>			
Total especies observadas, R(2) = 34			
Frecuencias observadas, f(i) = 13      10      11			
Riqueza de especies estimada, N(2) = 43.000000 , EE(N(2) ) = 4.5831461			

**Cuadro 1: Resultado del análisis del número de especies de aves entre áreas con diferentes niveles de invasión de tamarisco.**



**Fig. 3: Número de especies presentes de acuerdo al porcentaje de tamarisco.**



**Fig. 4: Estimación de la riqueza de especies clasificado según el tipo de ambiente predominante.**



<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>NLP</b>	<b>STZ</b>
coludito copetón	<i>Leptasthenura platensis</i>	x	x
piojito	<i>Serpophaga subcristata</i>	x	x
viudita	<i>Knipolegus aterrimus</i>	x	x
cachudito pico negro	<i>Anairetes parulus</i>	x	
cortarrama	<i>Phytotoma rutila</i>	x	x
cotorra	<i>Myiopsitta monachus</i>	x	
pichahueso	<i>Saltator aurantiirostris</i>	x	x
tuquito gris	<i>Empidonomus aurantioatrocristatus</i>	x	
atajacaminos tijereta	<i>Hydropsalis brasiliiana</i>	x	
hornero	<i>Furnarius rufus</i>	x	x
chingolo	<i>Zonotrichia capensis</i>	x	x
golondrina negra	<i>Progne modesta</i>	x	x
suirirí real	<i>Tyrannus melancholicus</i>	x	x
garcita blanca	<i>Egretta thula</i>	x	
diuca	<i>Diuca diuca</i>	x	
churrinche	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	x	x
pico de plata	<i>Hymenops perspicillatus</i>	x	x
torcaza	<i>Zenaida auriculata</i>	x	x
golondrina patagónica	<i>Tachycineta leucopyga</i>	x	x
doradito	<i>Pseudocolopteryx flaviventris</i>	x	x
paloma manchada	<i>Columba maculosa</i>	x	x
naranjero	<i>Thraupis bonariensis</i>	x	
ratona común	<i>Troglodytes aedon</i>	x	x
martineta	<i>Eudromia elegans</i>	x	x
cabecita negra	<i>Carduelis magellanica</i>	x	x
varillero ala amarilla	<i>Agelaius thilius</i>	x	x
chimango	<i>Milvago chimango</i>	x	x
calandria real	<i>Mimus triurus</i>	x	
tordo renegrido	<i>Molothrus bonariensis</i>	x	x
gallito copetón	<i>Rhinocrypta lanceolata</i>	x	x
misto	<i>Sicalis luteola</i>	x	
monterita canela	<i>Poospiza ornata</i>	x	
jote cabeza colorada	<i>Cathartes aura</i>	x	
fio fio silbón	<i>Elaenia albiceps</i>	x	
verdón	<i>Embernagra platensis</i>	x	x
pijuí cola parda	<i>Synallaxis albescens</i>	x	
calandrita	<i>Stigmatura budytoides</i>	x	
canastero chaqueño	<i>Asthenes baeri</i>	x	
canastero coludo	<i>Asthenes pyrrholeuca</i>	x	x

tero común	<i>Vanellus chilensis</i>	x	x
cachalote castaño	<i>Pseudoseisura lophotes</i>	x	
halconcito gris	<i>Spiziapteryx circumcinctus</i>	x	
golondrina cabeza rojiza	<i>Stelgidopteryx fucata</i>	x	
pecho colorado	<i>Sturnella superciliaris</i>	x	
carpintero bataráz chico	<i>Picoides mixtus</i>	x	
cachirla común	<i>Anthus correndera</i>	x	
loica común	<i>Sturnella loyca</i>	x	
chinchero chico	<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	x	
monterita de collar	<i>Poospiza torquata</i>	x	
zorzal chiguanco	<i>Turdus chiguanco</i>	x	x
corbatita	<i>Sporophila caerulescens</i>	x	
carpintero real común	<i>Colaptes melanolaimus</i>	x	x
cuclillo canela	<i>Coccyzus melacoryphus</i>	x	
bandurria chaqueña	<i>Upucerthia certhioides</i>		x
gorrión	<i>Passer domesticus</i>		x
torcacita	<i>Columbina picuí</i>		x
jilguero dorado	<i>Sicalis flaveola</i>		x
carancho	<i>Polyborus plancus</i>		x
benteveo	<i>Pitangus sulphuratus</i>		x
tijereta	<i>Tyrannus savana</i>		x
pato barcino	<i>Anas flavirostris</i>	x	
ratona aperdizada	<i>Cistothorus platensis</i>	x	
		<b>55 especies</b>	<b>34 especies</b>

**Tabla 1: Especies registradas en el área de estudio**

<b>Especie</b>	<b>Estación muestreo</b>
hornero	STZ1-STZ2
doradito	STZ2
cabecita negra	STZ2
paloma mediana	STZ1
varillero ala amarilla	STZ2

**Tabla 2: Especies encontradas nidificando en tamariscos.**

<b>Especie</b>	<b>Sitio de muestreo</b>
hornero	STZ1- STZ2
cortarrama	STZ1-STZ2
doradito	STZ2
cabecita negra	STZ2
paloma manchada	STZ2 – STZ3
paloma mediana	STZ1
varillero ala amarilla	STZ2
chingolo	STZ1 – STZ3
pico de plata	STZ2 – STZ3
churrinche	STZ1 – STZ2
verdón	STZ2 – STZ3
picahueso	STZ1

**Tabla 3: Especies nidificando sobre vegetación nativa en áreas con alto nivel de invasión de tamariscos.**

## **BIBLIOGRAFÍA**

Bart, J., Burnham, K.P., Dunn, E., Francis, C. y Ralph, C.J. 2004. Goals and strategies for estimating trends in landbird abundance. *Journal of Wildlife Management* 68: 611-626.

Bateman, H., Chung-MacCoubrey, A. y Snell, H. 2008. Impact of non-native plant removal on lizards in riparian habitats in the Southwestern United States. *Restoration Ecology* 16: 180-180.

Begon, M., Townsend, C. y Harper, J. 2006. *Ecology: From Individuals to Ecosystems*. Blackwell Publishing. 759 pp.

Bibby, C., Burgess, N. y Hill, D. 1992. *Bird Census Techniques*. British Trust for Ornithology, Royal Society for the Protection of Birds, Academic Press, Londres, Reino Unido. 302 pp.

Boulinier, T., Nichols, J.D., Sauer, J.R., Hines, J.E. y Pollock, K.H. 1998. Estimating species richness: The importance of heterogeneity in species detectability. *Ecology* 79: 1018-1028.

Burnham, K.P. y Overton, W.S. 1978. Estimation of the size of a closed population when capture probabilities vary among animals. *Biometrika* 65: 625-633.

—. 1979. Robust estimation of populations size when capture probabilities vary among animals. *Ecology* 60: 927-936.

Cabrera, A. L. 1976. *Enciclopedia argentina de agricultura y jardinería. Regiones fitogeográficas argentinas*. Acme, Buenos Aires. 85 pp.

Cano, E., Casagrande, G., Conti, H., Salazar Lea Plaza, J., Peña Zubiato, C., Maldonado Pinedo, D., Martínez, H., Hevia, R., Scoppa, C., Fernández, B., Montes, M., Musto, J. y Pittaluga, A. 1980. *Inventario Integrado de los Recursos Naturales de la provincia de La Pampa*. ISAG, Buenos Aires.

Colombato, J.A., Covas de García, M.R., Tourn, G., Beneitez, O. y Perez, E.O. 1975. *Estudio integral de la cuenca Desaguadero*. Santa Rosa, LP. 120 pp.

Dickson, B.G., Fleishman, E., Dobkin, D.S. y Hurteau, S.R. 2003. Relationship between avifaunal occupancy and riparian vegetation in the Central Great Basin (Nevada, USA). *Restoration Ecology* 17: 722-730.

Ellis, L.M. 1995. Bird use of saltcedar and cottonwood vegetation in the Middle Rio Grande Valley of New Mexico, USA. *Journal of Arid Environments* 30: 339-349.

Feisinger, P. 2004. *El diseño de estudios de campo para la conservación de la biodiversidad*. Fan Bolivia y The Nature Conservancy. 243 pp.

Fleishman, E., McDonald, N., Mac Nally, R., Murphy, D., Walters, J., Floyd, T. 2003. Effects of floristics, physiognomy and non-native vegetation on riparian birds communities in a Mojave Desert watershed. *Journal of Animal Ecology* 72: 484-490.

Glenn, E.P. y Nagler, P.L. 2005. Comparative ecophysiology of *Tamarix ramosissima* and native trees in western U.S. riparian zones. *Journal of Arid Environments* 61: 419-446.

Godinho, C., Rabaca, J. y Segurado, P. 2010. Breeding bird assemblages in riparian galleries of the Guadiana River basin (Portugal): the effect of spatial structure and habitat variables. *Ecological Research* 25: 283-294.

Hines, J.E., Boulinier, T., Nichols, J.D., Sauer, J.R. y Pollock, K.H. 1999. COMDYN: software to study the dynamics of animal communities using a capture-recapture approach. *Bird Study* 46: 209-217.

Johnson, T., Kolb, T. y Medina, A. 2010. Do riparian plant community characteristics differ between *Tamarix* (L.) invaded and non-invaded sites on the upper Verde River, Arizona? *Biological Invasions* 12: 2487-2497.

Kennedy, T.A. y Hobbie, S.E. 2004. Saltcedar (*Tamarix ramosissima*) invasion alters organic matter dynamic in a desert stream. *Freshwater Biology* 49: 65-76.

Kennedy, T.A., Finlay, J.C. y Hobbie, S.E. 2005. Eradication of invasive *Tamarix ramosissima* along a desert stream increases native fish density. *Ecological Applications* 15: 2072-2083.

Ladenburger, C.G., Hild, A.L., Kazmer, D.J. y Munn, L.C. 2006. Soil salinity patterns in *Tamarix* invasions in the Bighorn Basin, Wyoming, USA. *Journal of Arid Environments* 65: 111-128.

Martin, T.E., Paine, C., Conway, C.J., Hochachaka, W.M., Allen, A.P. y Jenkins, W. 1997. BBIRD Field Protocol. Breeding biology research & monitoring database. Missoula, Montana: University of Montana.

Morrison, M.L., Block, W., Strickland, M.D., Collier, B.A. y Peterson, M.J. 2008. *Wildlife study design*. Victoria, Australia.

Naiman, R.J. y Décamps, H. 1997. The ecology of interfaces: Riparian zones. *Annual Review of Environmental and Resources*. 28: 621-658.

Naiman, R.J., Décamps, H. y McClain, M.E. 2003. *Riparia: Ecology, Conservation and Management of Streamside Communities*. Academic Press. Burlington, MA USA. 430 pp.

- Naiman, R.J. y Dudgeon, D. 2011. Global alteration of freshwaters: influences of human and environmental well being. *Ecological Research* 26: 865-873.
- Natale, E.S., Gaskin, J., Zalba, S.M., Ceballos, M. y Reinoso, H.E. 2008. Especies del género *Tamarix* (Tamaricaceae) invadiendo ambientes naturales y seminaturales en Argentina. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 43: 137-145.
- Nichols, J.D., Boulinier, T., Hines, J.E., Pollock, K.H. y Sauer, J.R. 1998 a. Inference methods for spatial variation in species richness and community composition when not all species are detected. *Conservation Biology* 12: 1390-1398.
- . 1998 b. Estimating rates of local species extinction, and turnover in animal communities. *Ecological Applications* 8: 1213-1225.
- Nilsson, C. y Berggren, K. 2000. Alterations of riparian ecosystems caused by river regulations. *BioScience* 50: 783-792.
- Peak R. y Thompson III, F. 2006. Factors affecting avian species richness and density in riparian areas. *Journal of Wildlife Management* 70: 173-179.
- Richardson, D.M., Holmes, P.M., Esler, K.J., Walatowitsch, S.M., Stromberg, J.C., Kirkman, S.P., Pysek, P. y Hobbs, R.J. 2007. Riparian vegetation: degradation, alien plant invasions, and restoration prospect. *Diversity and Distributions* 13: 126-139.
- Ridgely, R. y Tudor, G. 1997. The birds of South America. The Oscine passerines. University of Texas Press, Austin, Texas (USA).
- Robinson, S.K. y Holmes, R.T. 1984. Effects of plants species and foliage structure on the foraging behavior of forest birds. *Auk* 101: 672-684.
- Rotenberry, J.T. 1985. The role of habitat in avian community composition: physiognomy or floristic ? *Oecologia* 67: 213-217.
- Shafroth, P.B. y Briggs, M.K. 2008. Restoration ecology and invasive riparian plants: an introduction to the special section on *Tamarix* spp.in Western North American. *Restoration Ecology* 16: 94-96.
- Sogge, M.K., Sferra, S.J. y Paxton, E.H. 2008. *Tamarix* as habitat for birds: Implications for riparian restoration in the Southwestern United States. *Restoration Ecology* 16: 146-154.
- Van Riper III, C., Paxton, K., O'Brien, C., Shafroth, P.B. y McGrath, L.J. 2008. Rethinking avian responses to *Tamarix* on the lower Colorado River: A threshold hypothesis. *Restoration Ecology*, 16: 155-67.
- Veiga, J. y Tittarelli, R.F. 2005. Los Bañados del río Atuel en: Áreas importantes para la conservación de las aves en la Argentina. 2005. Fundación BBVA. 513 pp.

Walker, H. 2008. Floristic and physiognomy determine migrant landbird response to tamarisk (*Tamarix ramosissima*) invasion in riparian areas. *Auk* 125: 520-531.

Whitecraft, C.R., Levin, L.A., Talley, D. y Crooks, J.A. 2008. Utilization of invasive tamarisk by salt marsh consumers. *Oecologia* 158: 259-272.

Wonham M. 2006. Species invasions en: Groom M., G. Meffe y R. Carrol. *Principles of conservation biology*. Sinauer Associates, Inc. Sunderland, Massachusetts. 779 pp.

Zabaleta, E. 2000. The economic value of controlling an invasive shrub. *Ambio* 29: 462-467.