



FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y
NATURALES

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA

Tesina presentada para obtener el grado académico de
INGENIERO EN RECURSOS NATURALES Y MEDIO
AMBIENTE

**Comparación de la abundancia y riqueza de especies de aves en tres
áreas con diferentes disturbios de la Reserva Provincial Parque Luro,
La Pampa, Argentina.**

VERÓNICA ALEJANDRA BENZ

Director: Dr. Ramón Alberto Sosa

SANTA ROSA (LA PAMPA)
ARGENTINA

2009

INDICE

Prefacio.....	i
Resumen.....	iii
Abstract.....	iv
Introducción.....	1
Objetivos.....	4
Hipótesis.....	5
Predicción.....	4
Metodología.....	5
Área de estudio.....	5
Muestreo de aves.....	8
Muestreo de vegetación.....	9
Resultados.....	9
Discusión.....	15
Conclusiones.....	17
Bibliografía.....	18

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 Diversidad Biológica II, dependiente del Departamento de Recursos Naturales, durante el período comprendido entre septiembre de 2008 y junio de 2009, bajo la dirección del Dr. Ramón Alberto Sosa”.

Agradecimientos

Le agradezco a Estela Rodríguez, José María Galea y a Violeta Poggio Herrero por su desinteresada colaboración en los trabajos de campo y gabinete. A Héctor y Nilda por su hospitalidad en el Parque. A la Subsecretaría de Ecología del Gobierno de La Pampa por permitirnos trabajar en la Reserva. A mi director de tesina, Dr. Ramón Alberto Sosa, quien me guió con sus conocimientos brindándome el tiempo necesario para obtener uno de mis mayores logros que es el de obtener el título de Ingeniero en Recursos Naturales y Medio Ambiente. A aquellas personas que me ayudaron a crecer, entre los que están mis amigos, familiares, profesores y en especial a cuatro seres valiosos que estuvieron, están y estarán siempre conmigo: mis abuelos Gregorio, José, Nélida y Ercilia. Pero el más grande de los agradecimientos va dirigido a tres personas maravillosas, quienes me acompañan día a día y aconsejan en cada momento de mi vida, sin las cuales no hubiera podido llegar al lugar que hoy estoy, ellas son mi papá, mi mamá y mi gran amigo y hermano Pablo.

28 de julio de 2009

Verónica Alejandra Benz

Departamento de Recursos Naturales

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Universidad Nacional de La Pampa

Resumen

El objetivo de este trabajo fue evaluar las diferencias en la riqueza específica y en la abundancia relativa de aves en tres ambientes del bosque de caldén con distintos grados de disturbio: a) lugares destinados al turismo, b) bosque quemado hace 20 años y c) bosque sin disturbios desde hace aproximadamente 50 años. Estos tres ambientes están ubicados en la Reserva Provincial Parque Luro, al sudoeste de la provincia de La Pampa. Las aves se muestrearon mediante conteos en puntos de radio fijo (25 m); estableciéndose un total de 8 puntos en cada uno de los tres ambientes, separados entre sí por no menos de 200 metros. Todos los conteos fueron realizados durante la estación reproductiva 2008. Se registró un total de 36 especies de aves, de las cuales 25 fueron residentes y 11 migratorias estivales. La abundancia relativa fue marginalmente no significativa (F: 2.98; $p < 0.08$), siendo el área quemada la más abundante, debido principalmente a la presencia de *Zenaida auriculata* que utilizó esta área para nidificar. La riqueza específica fue menor en éste área mientras que no tuvo diferencias en el área de turismo y la menos modificada (F: 4.69; $p < 0.05$). Sin embargo, las especies presentes en el área de turismo fueron, en su mayoría, especies generalistas o de ambientes de borde, como es el caso de *Pyrocephalus rubinus*, que fue muy escaso en el área menos modificada y abundante en el área de turismo. Por el contrario, *Elaenia parvirostris*, considerada una especie del interior de los bosques de caldén, estuvo presente en el área menos modificada y ausente en los otros dos ambientes. Nuestros resultados muestran claramente que las áreas que han sufrido incendios pierden diversidad mientras que las destinadas al turismo son ocupadas por especies generalistas o de ambientes abiertos.

Abstract

The objective of this work was to evaluate the different specific richness and relative abundance birds in three places in calden forest with different disturbance grade: a) place dedicated to tourism, b) burn forest, and c) non disturbance forest. Those three places are located in the Reserva Provincial Parque Luro, in the southwest of La Pampa Province. The birds were sampling by point counts; with a total of eight points in each place, separated among at less than 200 meters. All point counts were carried out during the 2008 reproductive season. We have registered a total of 36 bird's species, 25 of them were resident and 11 migratory. The relative abundance was marginally not significant ($F: 2.98; p < 0.08$), being mainly the burnt area the most abundant due to the *Zenaida auriculata* presence, that use these area for nest. The specific richness was smaller in this area while it didn't have differences in the area of tourism and the non disturbance area ($F: 4.69; p < 0.05$). However, majority species present in the area of tourism were generalist or edge species, like it is the case of *Pyrocephalus rubinus*, which was very scarce in the non disturbance area and abundant in the tourism area. In the other hand, *Elaenia parvirostris*, considered a species of the interior of the calden forest, was present in non disturbance area and absent in the other two places. Our result shows clearly that the areas that have suffered fires lose diversity while those dedicated to the tourism are occupied by generalist species or edge species.

INTRODUCCIÓN

Los disturbios naturales cumplen un rol fundamental en el mantenimiento de la heterogeneidad de las condiciones ambientales que los organismos experimentan a través del tiempo y del espacio (Brotons *et al.* 2005). Las especies que ocupan sitios recientemente disturbados dependerán de diferentes factores para sobrevivir, tales como la fidelidad del sitio o la habilidad de colonización de los nuevos hábitat por especies antes ausentes (Brotons *et al.* 2005). La pérdida o modificación del hábitat podría afectarlas, ya sea reduciendo su área de hábitat necesario para subsistir, disminuyendo la disponibilidad de alimento y refugio o afectando su dispersión (Lantschner *et al.* 2007).

Un incendio es una perturbación, un fenómeno de origen natural o humano que provoca un cambio importante en el ecosistema y su efecto está condicionado por la severidad del mismo (Estelrich *et al.* 2004, Pons 2007). Es punto de partida de una sucesión ecológica, permitiendo la ocupación de un espacio y la aparición de nuevas interacciones entre especies (Pons 2007). Wright y Bailey (1982) señalan que tanto aves como mamíferos pueden aumentar o disminuir sus densidades ante un incendio, dicha respuesta varía según la especie afectada (Zunino *et al.* 1999, Lantschner *et al.* 2007). La riqueza específica de aves y la extinción o disminución de algunas especies pueden estar asociadas a otros factores tal como problemas genéticos (Pons 2007). Dentro de los efectos del fuego en etapas posteriores a la combustión se encuentra la eliminación parcial o total de la cobertura vegetal (Kunst *et al.* 2003). Esto puede afectar negativamente a especies altamente dependientes de la arquitectura de la vegetación, sea por su condición de refugio o por sus costumbres y aptitudes asociadas a moverse entre las plantas (Kunst *et al.* 2003). En los ambientes caracterizados por arbustales los cambios en la abundancia de aves luego de un fuego son insignificantes y a menudo compensados por la colonización de especies de hábitat abiertos (Herrando *et al.* 2003). Mientras que en el bosque de caldén la disminución en la abundancia, en la riqueza y en la diversidad de especies de aves luego de ocurrido un incendio, solo son significativas durante el primer año, luego estos parámetros alcanzan valores observados antes del disturbio (Bragagnolo 2009). Las aves del Mediterráneo han mostrado gran resistencia al fuego, lo cual puede deberse a que este disturbio es frecuente en la zona (Pons 2002).

Las respuestas de las especies de aves tras el fuego pueden dividirse en 4 categorías: a) resistentes a la perturbación; b) aquellas que desaparecen por un período y luego

retornan cuando la misma ha disminuido; c) colonizadoras y d) aquellas cuya presencia en los ambientes perturbados puede deberse a otros factores (Brotons *et al.* 2005, Pons 2007 y Pons 2002). La proporción de especies de cada grupo determina el grado de impacto sufrido por la comunidad al quemarse su hábitat (Pons 2007).

Otro tipo de perturbación es la generada por la fragmentación de los bosques naturales que tienen efectos nocivos para la avifauna puesto que son sensibles a la estructura y composición del paisaje (Fernández-Juricic *et al.* 2001, Moreira *et al.* 2001). El tamaño, estructura, edad y el área del mismo juegan un rol significativo en la distribución temporal y el número de especies, ya que influye en los requerimientos de estos individuos tales como: alimentación y sitios de nidificación (Fernández-Juricic *et al.* 2001, Sosa 2008). A los factores antes mencionados hay que agregar los provocados por la actividad turística (Fernández Juricic *et al.* 2001).

El impacto del turismo se caracteriza por ser localizado, debido a que los turistas prefieren las áreas cercanas y de fácil acceso, por lo que las especies cuyos hábitats se encuentran alejado de estos sitios pueden ser poco afectadas (Heil *et al.* 2007). La actividad humana produce alteraciones en la normal actividad y/o distribución de animales en relación a la situación en ausencia de la misma (Cardoni *et al.* 2007). Si bien los animales no responden idénticamente a la presencia humana pueden modificar diferentes aspectos de su biología teniendo consecuencias en los niveles más altos de la organización ecológica (Blumstein *et al.* 2005, Heil *et al.* 2007). Estos efectos negativos se pueden reflejar tanto a nivel de individuo, como de población y comunidad (Skagen *et al.* 1991; Gill *et al.* 1996; Gutzwiller *et al.* 1998).

La tolerancia relativa de las especies a los disturbios humanos puede depender de sus características biológicas (Fernández-Juricic 2002). En respuesta a los disturbios y a la alteración del hábitat, Bonier *et al.* (2007) predice que las especies con una amplia tolerancia ambiental (generalistas) podrían adaptarse mejor que aquellas especies con poca tolerancia (especialistas), por lo que las primeras son las que dominan áreas disturbadas. El nivel de tolerancia de las especies aumenta con el grado de habituación de estos ante los visitantes (Fernández-Juricic 2000, Fernández-Juricic *et al.* 2001). Estudios previos han demostrado que los efectos de turistas sobre la vida silvestre pueden desencadenar respuestas en el comportamiento en el corto plazo (Fernández-

Juricic *et al.* 2007 y Heil *et al.* 2007). Estos cambios pueden implicar la reducción en la tasa de reproducción, producir cambios en la selección del hábitat y en la abundancia poblacional, impidiendo el acceso a recursos y modificando la estructura de la comunidad (Gutzwiller *et al.* 1998, Fernández-Juricic *et al.* 2007, Heil *et al.* 2007).

El uso de los gremios como instrumentos de predicción, evaluación o como medidas subrogadas del estado de los recursos, si bien suele ser una pobre elección como indicadores, ha sido propuesto para el estudio de los ambientes sujetos a perturbaciones humanas, para el monitoreo de ambientes administrados y como sustento de decisiones de manejo y conservación (Milesi *et al.* 2002). Gremio es un grupo de especies que tienen igual respuesta ante las perturbaciones de su ambiente y que utilizan los recursos de una manera similar (Sarrías *et al.* 1996, Milesi *et al.* 2002). Las recomendaciones para obtener gremios de manejo incluyen la elección de criterios de clasificación funcional que tengan especialmente en cuenta los estratos vegetales de las porciones del hábitat requeridos para alimentarse y reproducirse debido a la estrecha relación entre las aves, la estructura de la vegetación y los recursos asociados (Milesi *et al.* 2002). Es importante que la agremiación se base en que las especies constituyentes tengan una misma respuesta a las perturbaciones ya que en los gremios de manejo puede ser inapropiado utilizar el uso de los recursos porque la “misma respuesta” de las especies no está garantizada, incluso con un conocimiento previo de su dieta (Milesi *et al.* 2002).

Desde principios del siglo XX, el bosque de caldén ha cambiado por diversas razones, siendo en la actualidad el fuego accidental uno de los factores más importantes de modificación (Esterlich *et al.* 2004). Se estima que 5.6 millones de ha. han sido quemadas en la provincia de La Pampa entre 1976 y 2002 (Sipowicz 1994). El caldenal originalmente consistía de bosques abiertos dominados por caldenes, concentrados mayormente en valles y por pastizales sobre médanos y mesetas (Cano 1980). Zinda *et al.* 2005, a partir del análisis de datos de información geográfica, describieron diferentes tipos fisonómicos de caldenal, los cuales van desde el bosque cerrado con arbustal abierto hasta un pastizal con árboles y arbustos aislados. La Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación reconoce tres tipos de bosque, en función de la densidad y la composición de los estratos inferiores e intermedios: caldenal cerrado, caldenal abierto con pastos y caldenal abierto con arbustos (SAyDS 2007).

Este estudio se llevó a cabo en la Reserva Provincial Parque Luro, antiguamente este establecimiento se dedicó a la caza mayor y menor, siendo el primer coto de caza específicamente organizado como tal en el país (Amieba 1992). Años más tarde se transforma en un establecimiento agropecuario y se produce la explotación del caldenal para la producción de madera y carbón (Amieba 1992). A partir de 1971, por Decreto se lo designa Reserva Provincial Parque Luro, la cual presenta un área destina al turismo y otra intangible.

En agosto de 2001 se realiza una quema prescrita con el objetivo de reducir el riesgo de incendios en la temporada estival, disminuir el material combustible, y medir los efectos sobre la vegetación y la fauna silvestre (Ministerio de la Producción 2002).

Entre los años 2003 al 2006 se ha registrado un promedio anual de 30.907 visitantes a la Reserva, principalmente durante los fines de semana, la mayoría de ellos se ubican en el área de camping que se restringe a unas 20 has. y realiza caminatas por el resto de bosque (Dirección de Turismo, comunicación personal).

Para este estudio se seleccionaron, dentro de la Reserva, tres sitios con diferente nivel de intervención. Dos corresponden a áreas no quemadas, una destinada al turismo y la otra es un área intangible, si bien ambas poseen un bosque alto, presentan distinta fisonomía y composición. La restante fue afectada por un incendio hace 22 años atrás.

OBJETIVO

1 Evaluar la abundancia y riqueza de aves en tres áreas de la Reserva con diferentes tipos de disturbio: una sin disturbio desde la creación del Parque, otra afectada por un incendio y la tercera es el área destinada al turismo.

HIPÓTESIS

1 La riqueza específica y la densidad de especies de aves cambian de acuerdo al grado de disturbio.

2 La estructura de la vegetación puede explicar estos cambios.

PREDICCIÓN

En el bosque no disturbado la riqueza específica y la densidad de especies de aves es mayor que en el bosque abierto y en el área quemada.

METODOLOGÍA

Área de estudio

La Reserva Provincial Parque Luro (64° 15' y 36° 55'), posee una superficie de 7600 ha y está ubicada en el departamento Toay a 30 Km al Sur de Santa Rosa, La Pampa (Figura 1). Se encuentra dentro de la provincia biogeográfica del Espinal, distrito del Caldén, el cual se extiende por el centro y sur de San Luis, por el centro de La Pampa, hasta el sur de la provincia de Buenos Aires (Cabrera 1976). Se caracteriza por la abundancia de caldén (*Prosopis caldenia*) que forma bosques xerófilos más o menos denso (Cabrera 1976). Acompañan al mismo, algunos árboles como algarrobo (*Prosopis flexuosa*), chañar (*Geoffroea decorticans*), molle negro (*Schinus fasciculatus*) y sombra de toro (*Jodina rhombifolia*) y numerosos arbustos, entre otros: el llaollín (*Lycium chilense*), piquillín (*Condalia microphylla*) (Rúgolo de Agrasar *et al.* 2005). En el estrato gramíneo-herbáceo se encuentran flechilla negra (*Piptochaetium napostaense*), unquillo (*Poa ligularis*), pasto plateado (*Digitaria californica*), flechilla fina (*Stipa tenuis*) (Rúgolo de Agrasar *et al.* 2005, Sarasola *et al.* 2005). Se caracteriza por un clima templado, subhúmedo seco siendo la temperatura media en invierno de 7,7 °C y en verano 22,8 °C presentando un periodo libre de heladas de 160 días (Casagrande *et al.* 1980). Las precipitaciones medias para el área de estudio en los últimos 80 años son de 636 mm (Dirección General de Estadísticas y Censos. 2009).

De las tres áreas seleccionadas para desarrollar este trabajo (Figura 1), dos de ellas difieren en la estructura y fisonomía de la vegetación, así como también en su uso (Sarasola *et al.* 2005). Una es un bosque de caldén abierto, que es utilizado por el turismo, la otra es un bosque cerrado ubicado en la porción sur y no presenta disturbios naturales ni humanos en los últimos 60 años. El área restante es un bosque quemado de aproximadamente 2000 ha de extensión que se han quemado naturalmente en enero de 1987 (Sarasola *et al.* 2005) (Figura 1, Fotos 1 a 3).

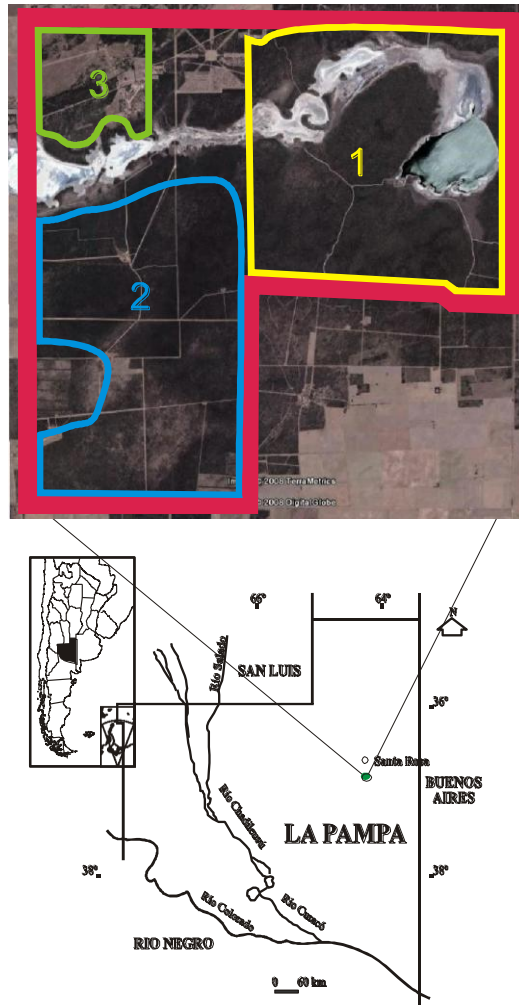


Figura 1: Localización de la Reserva Provincial Parque Luro y las áreas muestreadas. 1: Área quemada; 2: Área menos disturbada; 3: Área de turismo.

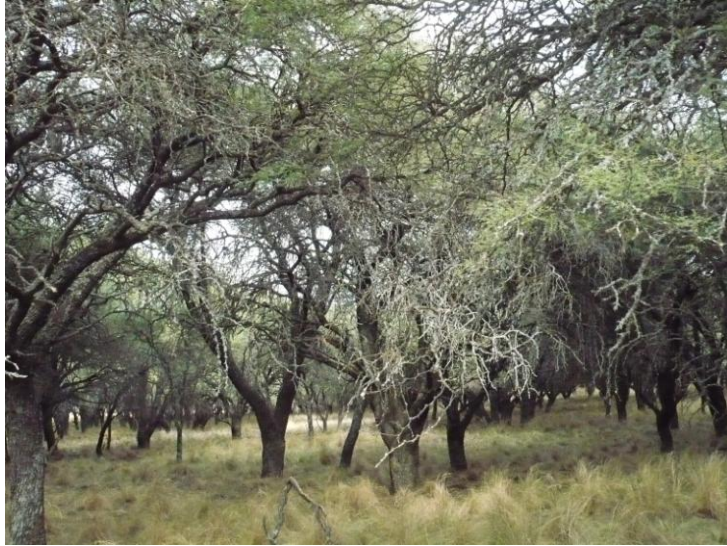


Foto 1: Área turística



Foto 2: Área quemada



Foto 3: Área sin disturbio

Muestreo de aves

Los censos de aves se analizaron mediante el método de conteo por punto de radio fijo de 25 m (Bibby *et al.* 1992). En cada área se seleccionaron 8 puntos de conteos separados entre sí por no menos de 200 metros. Los mismos se realizaron en los meses de octubre, noviembre y diciembre de 2008 por ser esta época reproductiva y en donde la tasa de detección es más alta y estable (Ralph *et al.* 1996).

Los censos se efectuaron al amanecer, desde la salida del sol y hasta cuatro horas posteriores al mismo, que es cuando las aves desarrollan su mayor actividad. Los censos no se realizaron cuando las condiciones climáticas no eran las adecuadas, es decir en presencia de lluvia, niebla o viento que pudieran interferir en la visibilidad o audibilidad adecuada. El muestreo comenzó inmediatamente al llegar al punto y por espacio de 10 minutos, método que permitió comprobar la adaptación de las aves a los observadores (Ralph *et al.* 1996). No se contabilizaron las aves que pasaron volando, las que se volaron cuando se arribó al punto, las rapaces, las aves nocturnas y los tinámidos. Se utilizó el método de doble observador porque éste permite tener una mejor probabilidad de detección de los individuos (Nichols *et al.* 2000). La densidad de cada especie fue estimada usando el valor promedio de los tres conteos de cada punto. Estas densidades solo deben considerarse como índices relativos de la abundancia de las aves (Dawson 1981, Verner 1985).

La diversidad biológica del área se evaluó con el índice de Shanon-Wiener (H') (Magurran 1988):

$$H' = 1 - \sum p_i \ln p_i$$

donde p_i es la proporción de individuos de la especie i .

A las especies observadas se las clasificó en 8 gremios, siguiendo los criterios de Milesi *et al.* (2002) en frugívoros, insectívoros de corteza de tronco, insectívoros de vuelo largo, omnívoros, herbívoros de follaje, insectívoros de superficie, granívoros de suelo e insectívoros de follaje.

Para la comparación de la densidad y riqueza de especies entre los diferentes ambientes se utilizó un análisis de la varianza (ANOVA) y una prueba LSD de Fisher para la comparación de medias (Zar 1996). Cuando los datos no fueron normales se los transformó al logaritmo natural. Mientras que para las comparaciones entre los gremios y los tres tipos de ambientes se utilizó un análisis de varianza no paramétrico (Kruskal Wallis, H), y la prueba U de Mann-Whitney para las comparaciones entre medias.

Muestreo de Vegetación

La estructura vertical de la vegetación se midió en parcelas circulares de 25 m de radio, cada una de ellas ubicada en el mismo punto que el utilizado para el conteo de aves. En cada parcela se marcaron cuatro transectas con origen en el centro de la misma, siguiendo la dirección de los cuatro puntos cardinales (Lopez de Casenave *et al.* 1995, Sarasola *et al.* 2005). En cada una de las transectas se seleccionaron 10 puntos al azar (40 por parcela), en cada uno de los cuales se registró la altura a la que cada especie vegetal toca la vara telescópica de 8 m de altura, la cual se encuentra graduada cada 25 cm los primeros 4 metros y luego cada metro. De esta manera se estimó el porcentaje de cobertura vertical de la vegetación en un total de 320 estimaciones puntuales en cada uno de los ambientes estudiados. Para llevar a cabo el análisis de la cobertura de la vegetación de los diferentes estratos presentes en el bosque de caldén se tuvo en cuenta la clasificación utilizada por Sarasola *et al.* (2005): (1) gramíneo-herbáceo, 0-0.5 m, (2) arbustal, 0.75-3.00 m, (3) sub-canopia, 3.25-6 m y (4) canopia, desde 7 a más de 8 m.

Las diferencias entre los diferentes tipos de coberturas de la vegetación se analizaron mediante una prueba U de Mann-Whitney (Zar 1996).

RESULTADOS

En la Reserva Provincial Parque Luro se observaron un total de 36 especies de aves, de las cuales 11 fueron migratorias y 25 residentes (Tabla 1). Del total de especies observadas 8 son granívoras de suelo, 7 insectívoras de follaje, 5 insectívoras de superficie, 4 insectívoras de vuelo largo, 4 insectívoras de corteza de tronco, 4 herbívoras de follaje, 3 omnívoras y solo una especie frugívora (Tabla 1).

Tabla 1: Especies observadas en la Reserva Provincial Parque Luro, indicando el gremio al que pertenecen, estatus de residencia y densidad (ind/ha) poblacional promedio de especies de aves observadas en las tres áreas estudiadas. GS: granívoro de suelo, HF: herbívoro de follaje, IF: insectívoro de follaje, ICT: insectívoro de corteza de tronco, IS: insectívoro de superficie, IVL: insectívoro de vuelo largo, OM: omnívoro. R: residente, M: migratorio. G: generalistas, B: borde.

<i>Especie</i>	<i>Gremios</i>	ER		Quemado	Turismo	Sin Disturbio
<i>Columba maculosa</i>	GS	R	G	4,17	1,54	1,97
<i>Zenaida auriculata</i>	GS	R	G	43,20	3,07	7,02
<i>Aratinga acuticaudata</i>	HF	R		0,66	-	-
<i>Myiopsitta monachus</i>	HF	R	G	0,66	-	1,97
<i>Coccyzus melacoryphus</i>	ICT	M		-	0,66	1,97
<i>Coccyzus cinereus</i>	IF	M		1,32	0,22	-
<i>Guira guira</i>	OM	R	G	-	0,44	-
<i>Colaptes melanolaemus</i>	ICT	R		0,88	0,22	2,63
<i>Drymornis bridgesii</i>	ICT	R	G	0,66	0,66	-
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	ICT	R		-	-	2,96
<i>Furnarius rufus</i>	IS	R	G	-	0,88	0,66
<i>Cranioleuca pyrrhophia</i>	IF	R	G	2,19	3,07	4,28
<i>Synallaxis albescens</i>	IS	M	G	6,03	3,95	8,11
<i>Pseudoseisura lophotes</i>	IS	R	G	0,66	1,54	3,29
<i>Leptasthenura platensis</i>	IF	R	G	2,19	2,19	4,61
<i>Phytotoma rutila</i>	HF	R	G	3,29	-	4,61
<i>Stigmatura budyoides</i>	IVL	R		2,63	0,44	4,61
<i>Sublegatus modestus</i>	IVL	M		1,97	1,10	-
<i>Suiriri suiriri</i>	IVL	M		1,32	3,51	5,92
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	IVL	M	B	-	12,28	2,19
<i>Serpophaga griseiceps</i>	IF	M	G	9,65	9,43	10,96
<i>Anairetes parulus</i>	IF	M		0,66	-	-
<i>Elaenia parvirostris</i>	IF	R		-	-	6,03
<i>Troglodytes aedon</i>	IF	R	G/B	5,04	3,95	10,75
<i>Mimus saturninus</i>	IS	R	B	-	0,88	-
<i>Thraupis bonariensis</i>	FRU	M		-	-	2,63
<i>Saltator aurantiirostris</i>	HF	R		0,88	-	-
<i>Sporophila caerulea</i>	GS	M		0,22	-	-
<i>Sicalis luteola</i>	GS	R	G/B	1,97	-	-
<i>Sicalis flaveola</i>	GS	R		-	1,10	-
<i>Zonotrichia capensis</i>	GS	R	G	10,20	10,09	10,86
<i>Carduelis magellanica</i>	GS	M		1,32	0,22	0,66
<i>Molothrus rufoaxillaris</i>	OM	R	G/B	-	0,22	1,64
<i>Molothrus bonariensis</i>	OM	R	G/B	-	0,66	0,66
<i>Agelaioides badius</i>	GS	R	G/B	2,63	6,80	5,26
<i>Sturnella loica</i>	IS	R	B	-	0,22	-

La abundancia relativa fue marginalmente no significativa ($F: 2.98, p < 0.08$) (Figura 2), siendo el área quemada la más abundante. La riqueza específica fue menor en esta área ($F: 4.69, p < 0.05$), al igual que al diversidad ($H: 14.99; p < 0.01$).

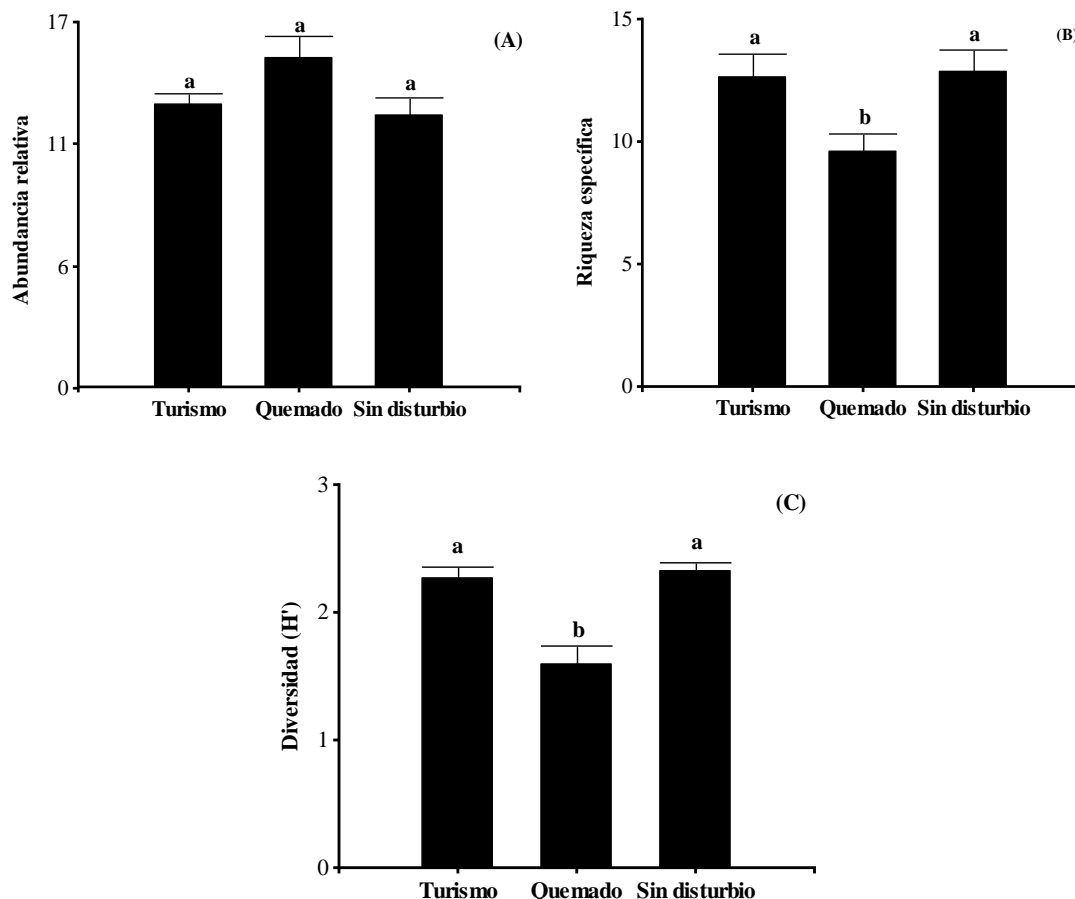


Figura 2: Abundancia relativa (ind/ha) (A), riqueza de especies (B) y diversidad (C) en las tres áreas estudiadas. Letras distintas indican diferencias significativas entre los tres sitios analizados ($p < 0.05$; Prueba de LSD, para A y B; $p < 0.05$; Prueba U, para C)

Teniendo en cuenta la densidad de individuos por hectáreas en las tres áreas estudiadas, los gremios más representativos son: granívoros de suelo, insectívoros de follaje, insectívoros de superficie e insectívoro de vuelo largo (Figura 3), razón por la cual se les realizó un estudio más detallado. Del mismo se puede observar que la alta densidad de granívoros de suelo se ve altamente influenciada por el elevado porcentaje de individuos en el área quemada, representado principalmente por *Zenaida auriculata*. En cuanto a los insectívoros de follaje el porcentaje de individuos es mayor en el área sin disturbio, no difiriendo significativamente entre las dos áreas restantes. El gremio de los

insectívoros de vuelo largo está mayormente representado en el área de turismo, mientras que los insectívoros de superficie no presentan diferencias significativas entre los tres ambientes (Tabla 2).

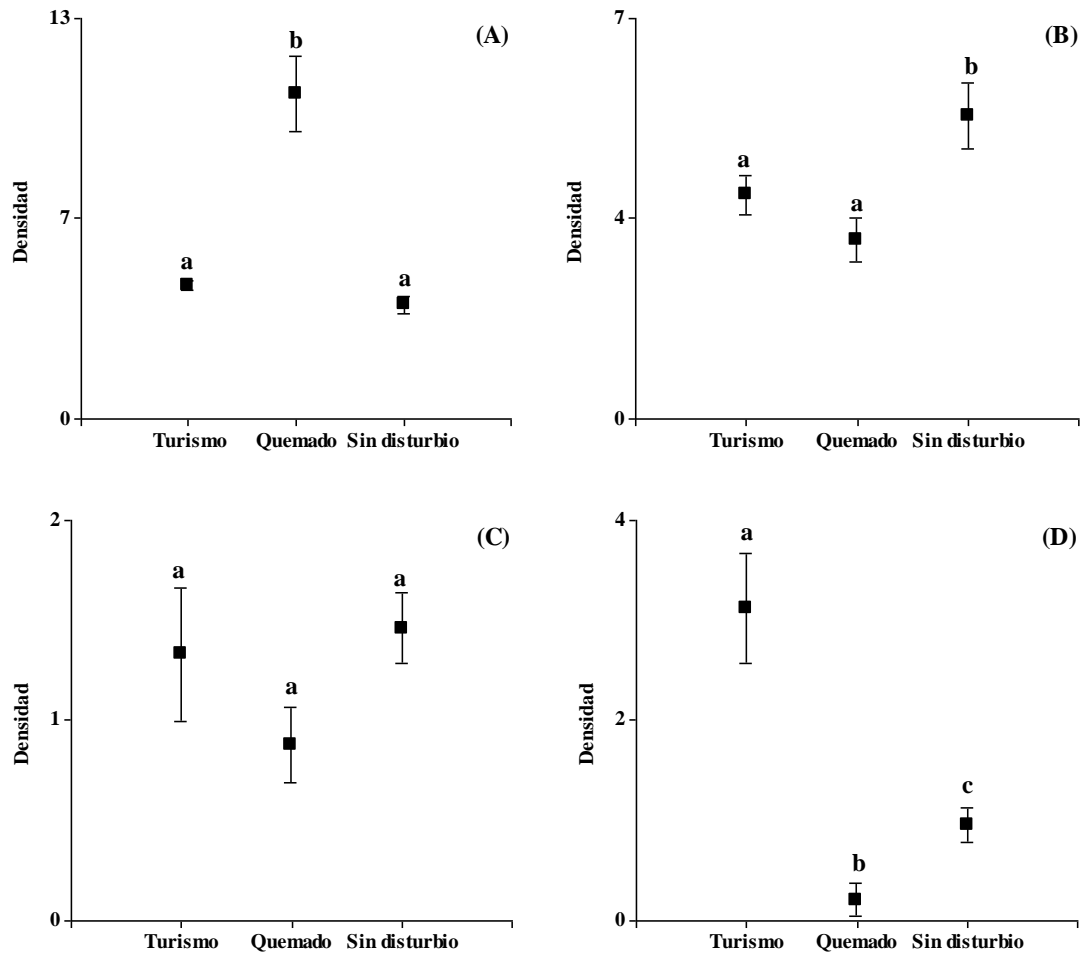


Figura 3: Densidad (ind/ha) promedio (+ EE) de los granívoros de suelo (A), insectívoros de follaje (B), insectívoros de superficie (C) e insectívoros de vuelo largo (D) de las tres áreas relevadas en este estudio. Letras distintas indican diferencias significativas entre los tres sitios analizados ($p < 0.05$; Prueba U)

Tabla 2: Matriz de densidad de individuos/ha en función del gremio al que pertenecen.

	Quemado	Turismo	Sin disturbio
FRU	0	0	2,63
GS	63,71	22,81	25,77
HF	5,48	0,00	6,58
ICT	1,54	1,54	7,57
IF	21,05	18,86	36,62
IS	6,69	7,46	12,06
IVL	5,92	17,32	12,72
OM	0	1,32	2,30

La estructura vertical de la vegetación (Figura 4) mostró al área quemada con mayor cobertura entre los 0.75 y 2.25 metros de altura (arbustos) y el porcentaje se mantiene en un 20 % desde 1.25 a 3 metros (arbustos). Se puede observar que el área de turismo es el que presenta mayor cobertura en los primeros 0.75 metros (herbáceas y pequeños arbustos). Es importante destacar que a los 4 metros (sub-canopia) de altura la cobertura se presenta con una cobertura similar en los tres ambientes para luego disminuir en iguales proporciones. El porcentaje de cobertura foliar es mayor en el estrato gramíneo-herbáceo (Figura 5) no encontrándose diferencias entre los ambientes estudiados. En el estrato arbustal el área quemada difirió de las otras dos, teniendo un mayor porcentaje en la cobertura, esta diferencia también se observó en la canopia, en donde esta área presentó una menor cobertura. Mientras que en la sub-canopia, si bien hay desigualdad entre el área quemada y la turística, el sitio sin disturbio presenta características de ambas.

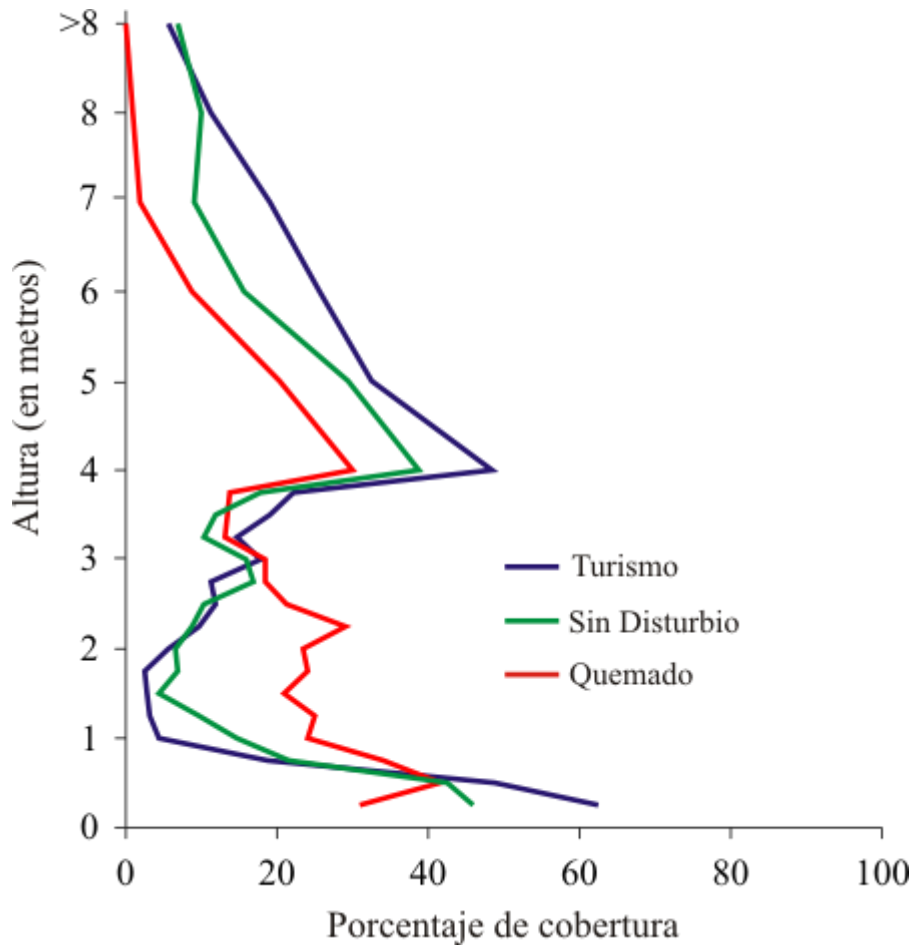


Figura 4: Perfil de cobertura vertical de follaje en las tres áreas analizadas.

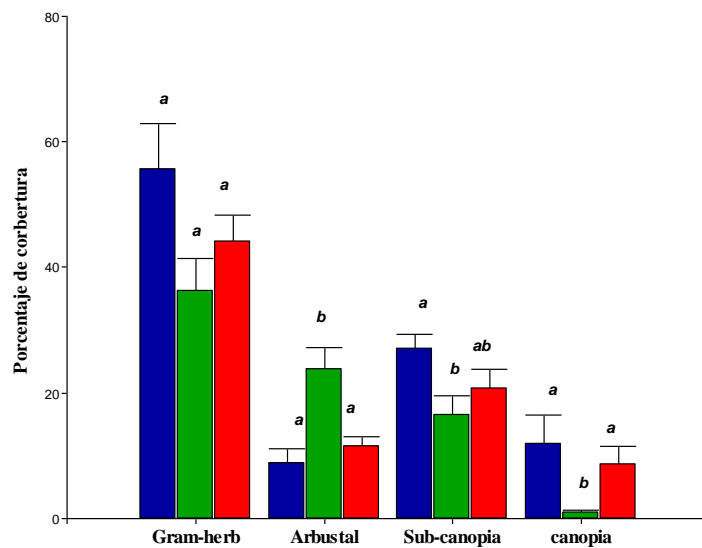


Figura 5: Cobertura media de cuatro estratos en el bosque de caldén quemado, cerrado y abierto en la Reserva Parque Luro, La Pampa, Argentina. Barras azules: *Turismo*; barras verdes: *Quemado*; y barras rojas *No disturbada*. Letras distintas indican diferencias significativas entre los tipos de cobertura ($p < 0.05$; Prueba *U*)

DISCUSIÓN

Las aves pueden resistir ante un fuego debido a su capacidad de colonización y a la plasticidad en su comportamiento, además la riqueza de especies luego del disturbio va a estar directamente relacionada a la que había antes del mismo (Brotons *et al.* 2005). El incendio supone un descenso muy importante de la riqueza y diversidad de especies. Los cambios sufridos en el área quemada, concuerdan con lo registrado por otros autores (López *et al.* 1988, Milesi *et al.* 2002, Grigera *et al.* 2007), siendo esta área el que presenta menor valor de los parámetros analizados comparado con las otras dos áreas.

La alteración de un ambiente nativo, cuando se urbaniza afecta las condiciones originales, lo que favorece a las especies que se benefician con la urbanización convirtiéndolas en dominantes y permitiendo su coexistencia con otras especies menos beneficiadas (Blair 1996). Según Palacios Nuñez *et al.* (2000) el impacto del turismo, no tiene efectos considerables sobre la riqueza y abundancia de las especies de aves. Por el contrario en estudios realizados en las altas Sierras de Córdoba, ambas disminuyeron, ante la presencia humana (Heil *et al.* 2007). Los resultados obtenidos para Parque Luro por un lado coinciden con los registrados por Palacios Nuñez *et al.* (2000), sin embargo en el área turística se caracterizó por poseer especie generalistas y de borde, las que estuvieron escasamente representadas en el área menos disturbada, coincidiendo con los obtenido por Heil *et al.* (2007) para las sierras de Córdoba.

Al igual que Grigera *et al.* (2007) se observó que las aves asociadas con el sitio no alterado se alimentan principalmente del follaje y troncos en pie. Milesi *et al.* (2002) especifican que la densidad de los insectívoros de follaje sigue el mismo patrón que la estructura de la vegetación, por lo que debido a la reducción de la cobertura horizontal y vertical de este sustrato en el área quemada, este gremio se encuentra en menor proporción comparado con las otras áreas (Grigera *et al.* 2007, Milesi *et al.* 2002). Además la menor densidad de insectívoros en sitios con alto disturbio humano comparado con el bosque cerrado, ha sido asociado generalmente con limitaciones en el recurso alimenticio más que al bajo nivel de tolerancia (Heil *et al.* 2007). En cuanto a los insectívoros de superficie no mostraron una diferencia significativa entre los sitios estudiados, resultado que se contrapone a lo dicho por Milesi *et al.* (2002), para quienes este gremio siempre fue menos abundantes en los ambientes perturbados.

La alta densidad de *Zenaida auriculata*, en el área quemada podría deberse a la mayor cobertura de arbustos, lo que aporta mejores sitios de nidificación, sumando a esto que en los campos cercanos se desarrollan cultivos de cosecha, lo que les proporciona alimentación. Esto hizo que la abundancia de los granívoros de suelo sea más importante en esta área que en las otras dos. El churrinche (*Pyrocephalus rubinus*) es la especie que se presenta con mayor densidad en el área turística, debido a que esta posee un ambiente abierto, hábitat que esta especies prefiere y otras del gremio de los insectívoros de vuelos largo (Sosa 2008). Por otro lado en el ambiente menos disturbado las densidades de las especies presentes no mostraron diferencias significativas. Sin embargo, *Elaenia parvirostris* sólo estuvo presente en este ambiente, esta especie prefiere los ambientes de bosque interior (Sosa 2008). Si bien los insectívoros de follaje fueron más importantes en el área menos disturbada, las dos especies más representativas de este gremio (*Troglodytes aedon* y *Serpophaga griseiceps*) estuvieron representadas también en los otros ambientes, aunque en menor densidad. Por ello las mismas pueden ser consideradas generalistas, como que sucede en los bosques de caldén fragmentados (Sosa 2008).

Estas diferencias entre los ambientes puede ser explicada a partir de los cambios que han sucedido en la estructura de la vegetación. Por un lado en el ambiente quemado, en donde la menor cobertura a nivel de la canopia, se contrapone con la gran densidad de arbustos, que ha generado un ambiente cerrado a baja altura, impidiendo de esta manera la presencia de especies de aves que requieren ambientes más abiertos y con mayor cobertura arbórea. La abundancia de frugívoros e insectívoros generalmente es más sensible a los disturbios en los bosques, mientras que la abundancia de granívoros de suelo aumenta generalmente en áreas modificadas (Traidor 2007, Bragagnolo 2009). Por otro lado el bosque que se encuentra en el área de turismo es exactamente lo contrario, donde la cobertura a nivel de arbustos es escasa o nula y ha permitido que se instalen en ellas especies generalistas.

CONCLUSIONES

La predicción planteada al comienzo del estudio no se puede aceptar en su totalidad, debido a que la riqueza específica es menor en el área quemada, mientras que entre los sitios restantes no se han observado diferencias significativas. El área sin disturbio es el que presenta mayor densidad de individuos aunque este valor no tiene gran diferencia con el obtenido en el quemado. La alta densidad de *Zenaida auriculata* en el quemado podría deberse a que es un sitio propicio para la nidificación de esta especie, además tiene una fuente de alimentación cercana, como son los campos vecinos al Parque. Esto puede desplazar a otras especies de aves que intentan nidificar en este sitio, particularmente las migratorias.

Mundialmente, se espera que para el 2020 el promedio de visitas en ambientes naturales aumente el doble (Blumstein *et al.* 2005, Heil *et al.* 2007). A nivel mundial el turismo contribuye entre el 3% y el 25% del Producto Bruto Doméstico de los países desarrollados (Heil *et al.* 2007). Aunque cada año una gran cantidad de personas visitan la Reserva no se han encontrado diferencias significativas en la riqueza y diversidad de especies entre el ambiente no disturbado y el turístico. A pesar de esto sería importante encontrar estrategias que promuevan la coexistencia entre turistas y las especies silvestres, así como también restringir el acceso de los turistas al área sin disturbio y realizar visitas guiadas por el sitio turístico con cupos para pocas personas (Heil *et al.* 2007).

Investigaciones futuras

Se plantea seguir con este estudio a futuro para poder identificar las especies de la avifauna que ocupan el área, no solo en la estación reproductiva sino también a lo largo del año y hacer un seguimiento a través de estos para visualizar la colonización del área por nuevas especies. También sería importante hacer un seguimiento de la densidad de *Zenaida auriculata* en el área quemada, porque si bien actualmente no llega a ser un problema puede serlo en un futuro.

Bibliografía

- Amieba, E.O. 1992. El Parque Luro. Su Origen, su historia, su presencia. Fundación Chadileuvú, Santa Rosa, Argentina.
- Beedy, E. 1981. Bird communities and forest structure in the sierra Nevada of California. *El condor*, vol 83 N° 2, pag 97-105.
- Blair, R. 1996. Land Use and Avian Species Diversity Along an Urban Gradient. *Ecological Applications*, Vol. 6, No. 2, pp. 506-519
- Blumstein, D., Fernández-Juricic, E., Zollner, P. y Garity, S. 2005. Inter-specific variation in avian responses to human disturbance. *Journal of Applied Ecology*. 42, 943–953
- Bonier, F., Martin, P. y Wingfield, J. 2007. Urban birds have broader environmental tolerance. *Biol. Lett.* 3, 670-673.
- Bragagnolo, L. 2009. Efectos del fuego sobre la comunidad de aves del caldenal pampeano. Tesis de Maestría. Universidad Internacional de Andalucía, España.
- Brotons, L., Pons, P. and Herrando, S. 2005. Colonization of dynamic Mediterranean landscapes: where do birds come from after fire? *J. Biogeogr.* 32:789-798.
- Bibby CJ, Burgess ND y Hill DA. 1992. Bird Census Techniques. Ed. British Trust Ornithology - Royal Society for the Protection of Birds. Academic Press.
- Cabrera AL. 1976. Regiones fitogeográficas argentinas. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. Editorial ACME.
- Canevari, M., Canevari, P., Carrizo, G. R., Harris, G., Rodríguez Mata, J. y Straneck, R.J. 1991 b. Nueva guía de las aves Argentina, Tomo II. Fundación ACINDAR. Buenos Aires.
- Cano, E., Fernández, B y Montés, M. 1980. Inventario Integrado de los Recursos Naturales de la Provincia de La Pampa. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Provincia de La Pampa, Universidad Nacional de La Pampa
- Cardoni, D., Favero, M. and Isacch, J. 2008. Recreational activities affecting the habitat use by birds in Pampa`s wetlands, Argentina: Implications for waterbirds conservation. *Biological Conservation*. 141:797:806.
- Casagrande, G. y Conti, H.** 1980. Subregión Central En Inventario Integrado de los Recursos Naturales de la Provincia de La Pampa. Instituto Nacional de

Tecnología Agropecuaria, Provincia de La Pampa, Universidad Nacional de La Pampa

- Comparatore, V. M., Martínez, M. M., Vassallo A. I., Barg, M. & Isacch, J. P. 1996. Abundancia y relaciones con el hábitat de aves y mamíferos en pastizales de *Paspalum quadrifarium* (paja colorada) manejados con fuego (Provincia de Buenos Aires, Argentina.). *Interciencia*, 21. Pág. 228-237.
- Crook, K., Suarez, A. and Bolger, D. 2004. Avian assemblages along a gradient of urbanization in a highly fragmented landscape. *Biological Conservation*. 114: 451-462.
- Dawson DG. 1981. Counting birds for a relative measure (index) of density. *Studies in Avian Biology*, 6:12 – 16.
- De La Peña, M. R. 1987. Nidos y huevos de aves Argentinas. Edición del autor. 229 pp. Santa Fe.
- Dirección general de estadísticas y censos. 2009. Registros pluviométricos <http://www.estadisticalapampa.gov.ar/images/stories/OtrasEstad/RegistroPluviometrico/CAPITAL-SANTAROSA.XLS>. (Consultada 29 de julio, 2009)
- Esterlich HD, Chirino CC, Moricci EF y Fernández B. 2004. Dinámica de áreas naturales cubiertas por bosque y pastizal en la Región semiárida central de la Argentina. Modelo conceptual. En *La heterogeneidad de la vegetación de los agroecosistemas* (Ed. Oesterheld, Aguiar, Ghera y Páuelo). Pp. 351 -364
- Fernández-Juricic, E y Jokimaki, J. 2001. A habitat island approach to conserving birds in urban landscapes: case studies from southern and northern Europe. *Biodiversity and Conservation* 10: 2023–2043.
- Fernández-Juricic, E. 2000. Local and regional effects of pedestrians on forest birds in a fragmented landscape. *Condor* 102 :247-255.
- Fernández-Juricic, E. 2001. Avian spatial segregation at edges and interiors of urban parks in Madrid, Spain. *Biodiversity and Conservation* 10: 1303–1316.
- Fernández-Juricic, E. y Jokimäki, J. 2001. A habitat island approach to conserving birds in urban landscapes: case studies from southern and northern Europe. *Biodiversity and Conservation* 10: 2023–2043
- Fernández-Juricic, E. 2002. Can human disturbance promote nestedness? A case study with breeding birds in urban habitat fragments. *Oecologia*. 131:269–278

- Fernández-Juricic, E., Renison, D., Cingolani, A., Blumstein, D. 2007. Avian responses to tourism in the biogeographically isolated high Córdoba Mountains, Argentina. *Biodiversity and Conservation*. 16:1009-1026.
- Gill, J., Sutherland, W y Watkinson, A. 1996. A method to quantify the effects of human disturbance on animal populations. *Journal of Applied Ecology* 33, 786-792.
- Grigera, D. y Pavic, C. 2007. Ensamblajes de aves en un sitio quemado y en un sitio no alterado en un área forestal del noroeste de la Patagonia, Argentina. *Hornero* 22 (1): 29-37.
- Gutzwiller, K. J., Marcum, H., Harvey, H., Roth, J., y Anderson, S.H. 1998. Bird tolerance to human intrusion in Wyoming montane forest. *Condor* 100:519-527.
- Heil, L., Fernández-Juricic, E., Renison, D., Cingolani, A. y Blumstein, D. 2007. Avian responses to tourism in the biogeographically isolated high Córdoba Mountains, Argentina. *Biodivers Conserv.* 16:1009-1026.
- Herrando, S., Brotons, L. & Llacuna, S. 2003. Does fire increase the spatial heterogeneity of bird communities in Mediterranean landscapes?. *Ibis*, 145, 305-317.
- Kunst, C., Bravo, S. y Panigatti, J. 2003. Fuego en los ecosistemas argentinos. *INTA*. 119:131.
- Lantschner, M. y Rusch, V. 2007. Impacto de diferentes disturbios antrópicos sobre las comunidades de aves de bosques y matorrales de *Nothofagus antarctica* en el NO Patagónico. *Ecología Austral* 17:99-112.
- Lopez, B y J. Guitan. 1988. Evolución de las comunidades de aves después del incendio en pinares de la Galicia occidental. *Ardeola* 35(1), 97-107.
- Maceda, J. J., Mero, M. I., Riesco, H. & Dolzan, M. 2003. Lista de la aves de la Reserva Parque Luro, La Pampa. *Rev. Fac. Agronomía, UNLPam.* 12 (2): pp 47-59.
- Magurran, A. E. 1988. *Ecological diversity and its measurement*. Princeton University Press. 179 pp.
- Marone, L. 1991. Habitat feature affecting birds spatial distribution in the Monte Desert, Argentina. *Ecología Austral* 1:77-86.
- Milesi, F., Marone, L., Lopez de Casanave, J., Cueto, R. y Mezquida, E. 2002. Gremios de manejo como indicadores de las condiciones del ambiente: un estudio de caso con aves y perturbaciones del hábitat en el Monte central, Argentina. *Ecología Austral* 12:149-161.

- Ministerio de la Producción, Gobierno de La Pampa. 2002. Quema prescrita en la Reserva Provincial “Parque Luro”. 1º Informe- febrero 2002.
- Moreira, F., Ferreira, P., Rego, F. y Stephen Bunting, S. 2001. Landscape changes and breeding bird assemblages in northwestern Portugal: the role of fire. *Landscape Ecology* 16: 175–187
- Narosky, T. e Izurieta, D. 2003. Guía para la identificación de las aves de Argentina y Uruguay. Vazquez Manzini Editores.
- Nichols, J. y Hine, J. A. 2000. Double-observer approach for estimating detection probability and abundance from point counts. *The Auk* 117(2):393-408.
- Palacios Nuñez, J., Clemente-Sánchez, F., Herrera-Haro, J., Ortega-Escobar, M, García-Bojalil, C y Larqué-Saavedra, A. .Ornitofauna acuática y ribereña del ecosistema de la Media Luna, Rioverde, San Luis Potosí, México. *Agrociencia* Vol.34, Número 3. Mayo-Junio 2000
- Pons, P. 2007. Consecuencias de los incendios forestales sobre los vertebrados y aspectos de su gestión en regiones mediterráneas. *En: Camprodon, J. y Plana, E. (Eds). Conservación de la biodiversidad, fauna vertebrada y gestión*
- Pons, P. 2002. The population responses of birds to fire in Mediterranean Ecosystems. In Pardini, G. & Pintos, A. (Eds.). *Fire landscape and biodiversity: an appraisal of the effects and effectiveness diversitas*, 29, servei de publicacions de la Universitat de Girona, Girona. 57-68.
- Ralph, C. J., Geoffrey G., Pyle, P., Martin, T. De Sante, D. F & Mila, B. 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR. 159. Albano, C. A.: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U. S. Department of Agriculture. 46 pp. *forestal. Segunda Edición Revisada*. Pág. 230-245.
- Rugoso de Agar, Z., Stiebel, P. y Troiani, H. 2005. Manual ilustrado de las gramíneas de la Provincia de La Pampa. Universidad Nacional de La Pampa y Universidad Nacional de Río Cuarto. et al 2005
- Sarasola, J. H, Bragagnolo, L. A. & Sosa, R. A. 2005. Changes in woody plant structure in fire-disturbed caldén forest of the Parque Luro Reserve, Argentina. *Natural Areas Journal* 25: 374 – 380.
- Sarrías, A. y Blanco, D. y Lopez de Casanave, J. 1996. Estructura de gremios en un ensambles de aves acuáticas durante la estación reproductiva. *Ecología Austral*: 6:116-114.

- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de La Nación (SAyDS).2007.Primer inventario nacional de bosques nativos: informe regional espinal, segunda parte. Primera edición. Buenos Aires, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de La Nación.
- Sipowicz, A. 1994. Ecología y manejo de fuego en el ecosistema del caldenal. Boletín de Divulgación Técnica N°. 51. EEA Anguil, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Argentina.
- Skagen, S., Knight, R. y Orinas, G. 1991. Human disturbance of an avian scavenging guild. *Ecological Applications*, 1 (2) 215-225.
- Sosa, RA. 2008. Efectos de la fragmentación del bosque de caldén sobre las comunidades de aves en el centro-este de La Pampa. Tesis Doctoral. Universidad Buenos Aires.
- Traidor, C. 2007. Changes in bird species composition on a remote and well-forested Wallacean Island, South-East Asia. *Biological Conservation* 140. 373-385.
- Verner J. 1985. Assessment of counting techniques. *Current Ornithology* 2: 247 – 302.
- Zar, J.1996.Bioestatistical analysis, 3rd ed. Prentice may, Princeton, N.J.
- Zinda, R, Adema, E y Rucci, T.2005.Relevamiento fisonómico de la vegetación del área del cardenal. INTA Anguil. Publicación técnica N° 60
- Zunino, S., Garrido, M., & Lillo,C. 1999. Respuesta de micromamíferos de Chile central a incendios forestales. *An. Mus. Hist. Nat. Valparaíso*.24: 109-113.