



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO

FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS

TESIS DE DOCTORADO

DOCTORADO EN ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y DESARROLLO
SOSTENIBLE

AVES NATIVAS COMO INDICADORAS DE IMPACTO DEL AVANCE
URBANO SOBRE EL PIEDEMONTE MENDOCINO

Nombre del Tesista: Viviana Gómez
Directora: Dra. Ana Faggi
Codirector Dr. Eduardo Martínez Carretero

Mendoza, marzo 2022

Dedicatorias

En memoria de mis padres quienes me guiaron en la vida, me aconsejaron a seguir mis ideales.

A la vida que me dio la oportunidad de hacerlo y por sobre todas las cosas, a Dios

Tengo la satisfacción de poder agradecer este estudio que me imprimió mucho tiempo y esfuerzo, a mi Directora Ana Faggi y a mi Co-Director, Eduardo Martínez Carretero.

Con profesionalismo, exigencias, paciencia y respuestas inmediatas a mis consultas, me fueron conduciendo hacia la consecución, culminación de mis preocupaciones que nacieron hacia los años 90, cuando en unas jornadas en CCT Mendoza (ex Cricyt), comprendí el peligro de los avances urbanos sobre nuestro medio frágil y que con el pasar del tiempo, no veía resultados.

No puedo dejar de mencionar a quien fuera mi primer director de Tesis Dr. Alejandro Mesa, quien guió el Proyecto y mis primeros informes.

Finalmente, en este doctorado pude plasmar mi deseo para contribuir con alguna acción por nuestro territorio.

Por eso, es que también agradezco la voluntad y la comprensión de la entonces Directora de la Carrera, María Elina Gudiño y a todo el equipo conductor de entonces, que supieron interpretar mis puntos de vista, como también a las actuales autoridades de la carrera, quienes me impulsaron a presentar esta tesis.

A mi hijo Emilio que me asistió técnicamente en todo momento, junto con quien fuera mi preceptor en una escuela, Juan Manuel Esperanza; ambos participaron de manera operativa.

A t familia en general que supo esperar y comprender mis largas ausencias.

Finalmente, va mi agradecimiento a mi esposo que me acompañó en todas las salidas de campo y que además fue el fotógrafo de mi estudio.



Yal Negro hembra. (*Phrygilus fruticeti*)

**AVES NATIVAS COMO
INDICADORAS DE IMPACTO DEL AVANCE URBANO
SOBRE EL PIEDEMONTE MENDOCINO**

Índice de contenidos

Índice de contenidos.....	5
Índices de figuras.....	10
Índice de tablas.....	12
INTRODUCCIÓN.....	15
1- Estado de la investigación sobre el tema.....	15
2- Justificación y fundamentación.....	17
3- Problema.....	18
4- Hipótesis.....	19
5- Objetivos.....	20
5.1 Objetivos generales.....	20
5.6 Objetivos específicos.....	20
CAPÍTULO I.....	21
EL PROCESO DE LA URBANIZACIÓN.....	22
1- Introducción.....	22
2- Infraestructura de las ciudades.....	24
3- Expansión de la urbanización en la Provincia de Mendoza.....	25
CAPÍTULO II.....	26
LAS AVES Y LA URBANIZACIÓN.....	27
1- Introducción.....	27
2- Las aves y la infraestructura gris e infraestructura verde.....	30
2.1 Adaptación a la urbanización de gremios de hábitat y alimentación.....	31
2.2 Patrones de alimentación y cambios en la disponibilidad de recursos.....	33
2.3 Riesgos de mortalidad de las aves.....	34
2.4 - Homogeneización y diferenciación biótica.....	35

CAPÍTULO III.....	37
BIOINDICADORES.....	38
1- Introducción.....	38
2- Tipos de bioindicadores.....	39
3- Las aves como indicadores.....	42
4- Gremios de manejo.....	44
CAPÍTULO IV.....	45
INFLUENCIA DE LA ESTACIONALIDAD SOBRE LA AVIFAUNA.....	46
1- Introducción.....	46
2- Patrones de alimentación.....	48
CAPÍTULO V.....	51
AVANCE DE LAS ZONAS URBANAS SOBRE EL PIEDEMONTES MENDOCINO.....	52
1- Introducción.....	52
2- Características ambientales.....	52
3- Asentamientos urbanos.....	54
4- Procesos de degradación del piedemonte.....	55
5- Ordenamiento territorial para la conservación del piedemonte.....	56
5.1- Proceso de ordenar el territorio.....	56
5.2- Plan de Ordenamiento Territorial.....	61
CAPÍTULO VI.....	64
CONSERVACIÓN DEL PIEDEMONTES MENDOCINO.....	65
1. Introducción.....	65
2. Marco legal ambiental.....	65
2.1- Leyes en relación a los servicios ecosistémicos del piedemonte.....	67
2.2- Ley Prov 5961: Ley General de ambiente.	68
2.3- Red de áreas naturales protegidas de Mendoza.....	69
2.4- Leyes referidas a la conservación de la flora.....	69

2.4.1- Ley provincial N° 6099 de incendios forestales.....	70
- 2.4.2- Protección y conservación de la flora nativa.....	70
2.4.3- Defensa del arbolado público Leyes provinciales.....	70
3- Leyes referidas a la Conservación de la fauna.....	71
3.1-Conservación de la avifauna.....	71
4-Conservacion del territorio.....	71
4.1- Ley 4886 del Piedemonte mendocino.....	71
4.2- Ley 5804 del Piedemonte mendocino.....	71
4.3- Ley 8051 de Ordenamiento Territorial y Usos del Suelo.....	72
CAPÍTULO VII.....	74
METODOLOGIA.....	75
1- Criterios para la selección de las áreas de estudio.....	75
2- Descripción de las áreas de estudio.....	76
2.1. Área testigo.....	76
2.2. Área urbana.....	77
2.3. Área de piedemonte.....	81
2.3.1. Piedemonte consolidado (PC).....	84
2.3.2. Piedemonte no consolidado (PNC).....	86
2.3.3 Obtención de datos acerca de zonas construídas y no construídas...88	
3- Relevamiento de vegetación	88
3.1 Área Testigo.....	88
3.2 Área Urbana.....	88
3.3 Área de piedemonte.....	89
4- Relevamiento de la avifauna.....	89
4.1. Área testigo.....	90
4.2. Área urbana.....	91
4.3. Área de piedemonte.....	91

5- Evaluación de impactos.....	92
6- Obtención de datos.....	95
CAPÍTULO VIII.....	98
RESULTADOS.....	99
1- Área Testigo.....	99
2- Piedemonte	101
2.1-Suelo construído y no construído.....	102
2.2-Matriz de impactos del suelo.....	104
2.3-Piedemonte Consolidado (PC).....	106
2.4-Piedemonte No consolidado (PNC).....	107
3- Infraestructura verde.....	109
4- Avifauna	112
4.1- Infraestructuras y amenazas para las aves.....	113
4.2- Riqueza específica y abundancia de flora y avifauna.....	117
4.3- Abundancia según gremio de alimentación.....	118
4.4- Aves indicadoras ambientales.....	121
4.5- Abundancia estacional de aves por área de estudio.....	124
4.6-Distribución de abundancias por subáreas.....	131
4.7- Especies migratorias	133
4.8- Especie más abundante por área de estudio.....	135
5- Influencia de la urbanización en la similitud y homogeneización biótica de áreas urbanas y piedemonte.....	138
6- Similitud entre Urbano vs. Piedemonte Consolidado.....	144
7- Urbano vs. Piedemonte No consolidado.....	144
8- Piedemonte Consolidado vs No consolidado.....	144
9- Discusión.....	145

CAPÍTULO IX.....	153
CONCLUSIONES.....	154
BIBLIOGRAFÍA.....	157
ANEXOS.....	184

Índice de figuras

Figura. 1 Indicadores de Presión, Estado y Respuesta.....	41
Figura 2. Mapa de Mendoza con sus piedemontes.....	53
Figura 3. Área de estudio testigo.....	77
Figura 4. Área de estudio urbana.....	78
Figura 5. Área de estudio en piedemonte.....	82
Figura 6. Área de estudio en las Vertientes del Piedemonte.....	83
Figura 7. Área de estudio de piedemonte seleccionada para el presente estudio	83
Figura 8. Zona de mayor concentración de viviendas.....	85
Figura 9. Área testigo.....	99
Figura 10. Abundancia estacional de avifauna.....	101
Figura 11. Distintas situaciones de suelo en proceso de construcción.....	103
Figura 12. Uso del suelo del piedemonte.....	105
Figura 13. Imágenes de Piedemonte Consolidado.....	106
Figura 14. Subárea D con sectores señalados con cateles y otra con calle pavimentada en mal estado y construcciones de más de 10 años.....	107
Figura 15. Tipos de construcciones en zona de piedemonte no consolidado (subárea E).....	108
Figura 16. Única calle en subárea E	109
Figura 17. Imágenes de suelo erosionado subárea E.....	111
Figura 18. Infraestructura verde en subárea E, con vegetación autóctona de monte.....	112
Figura 19. Variables estudiadas en UR, PC, PNC.....	114

Figura 20. Relación entre las variables consideradas. UR: Urbano, CP (Piedemonte Consolidado), CNP: Piedemonte No Consolidado.....	114
Figura 21. Presencia de verde.....	115
Figura 22. Amenazas para las aves.....	116
Figura 23. Análisis de agrupamientos.....	116
Figura 24. Asociación de los gremios de alimentación según áreas y fisonomías.....	119
Figura 25. Abundancia de aves según tipos de hábitats.....	120
Figura 26. Abundancia de aves por gremios de alimentación.....	121
Figura 27. Ejemplos de aves indicadoras ambientales en el piedemonte.....	123
Figura 28. Riqueza específica estacional de aves por subárea.....	124
Figura 29. Abundancia de aves en O-I (otoño-invierno) y P-V (primavera-verano) en cada subárea.....	127
Figura 30. Abundancias de residentes según estacionalidad.....	131
Figura 31. Abundancias por subáreas en O-I y en P-V.....	132
Figura 32. Abundancias en otoño-invierno y primavera-verano	133
Figura 33. Aves migratorias	134
Figura 34. Especies más abundante en forma estacional	136
Figura 35. Especies de mayor abundancia.....	137
Figura 36. Ejemplos de aves migratorias.....	137
Figura 37. Especies exóticas.....	141
Figura 38. Abundancia estacional de los gremios de aves.....	142
Figura 39. Modelo conceptual de los impactos de urbanización en aves en Mendoza.....	152

índice de tablas

Tabla 1 Bioindicadores según su reacción e importancia.....	40
Tabla 2. Legislación de la provincia de Mendoza.....	68
Tabla 3. Subdivisiones del área urbana.....	79
Tabla 4. Subdivisiones del piedemonte consolidado.....	85
Tabla 5 Subdivisiones del piedemonte no consolidado.....	87
Tabla 6. Variables analizadas según tres dimensiones: Infraestructura Verde, Gris y Amenazas.....	93
Tabla 7. Rangos de valoración para cada variable estimada.....	94
Tabla 8. Áreas construídas y no construídas en el área de estudio del piedemonte.....	102
Tabla 9. Matriz de impactos sobre el estado del suelo y construcciones en PC y PNC.....	104
Tabla 10. Valoración estimada de las variables estudiadas según tres dimensiones: Infraestructura Verde, Gris y Amenazas para las aves de las subáreas del UR, PC y PNC.....	113
Tabla 11. Riqueza florística y riqueza y abundancia de aves en la áreas estudiadas	118
Tabla 12. Abundancia de aves según gremios de hábitats y de alimentación.....	118
Tabla 13. Aves indicadoras de diferentes hábitats.....	121
Tabla 14. Especies relevadas estacionalmente y frecuencia por subáreas.....	124
Tabla 15. Aves residentes y transitorias.	127
Tabla 16.. Totales, promedios y desvíos estándar en forma estacional en las áreas UR, PC y PNC.....	129

Tabla 17. Totales, promedios y desvíos estándares en forma estacional en las áreas UR, PC, y PNC.....	130
Tabla 18. Comparación estacional de abundancia total de residentes permanentes y transitorias.....	130
Tabla 19. Abundancia por subáreas.....	132
Tabla 20. Abundancias de aves según áreas de estudio.....	132
Tabla 21. Aves migratorias.....	133
Tabla 22. Abundancias por especies migratorias.....	134
Tabla 23 Abundancia de las aves por gremios y estación.....	138
Tabla 24. Abundancia de aves nativas urbanófilas, urbanofóbicas, e indiferentes en las dos estaciones de muestreo.....	139
Tabla 25. Porcentaje de abundancia estacional de los gremios de aves.....	142
Tabla 26. Índices de similitud cuantitativos y de homogeneización/diferenciación para pares de comparaciones estacionales entre áreas considerando a la Paloma doméstica (<i>Patagioenas maculosa</i>) y al Gorrión (<i>Passer domesticus</i>)	137



INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

1- Estado de la investigación sobre el tema

El avance de las zonas urbanas sobre las áreas naturales es motivo de estudio desde hace más de tres décadas como un proceso de rápido crecimiento que incide sobre la biodiversidad, donde las aves en particular son muy afectadas (Stagoll et al., 2010). En Mendoza, la ciudad avanza sobre las partes agrícolas irrigadas y sobre el piedemonte, en este caso con los peligros ambientales que esto genera por los riesgos aluvionales.

El piedemonte del Gran Mendoza constituye un área periférica donde la ausencia de servicios, el bajo costo de la tierra y los problemas de titularidad incrementan el establecimiento poblacional. Los sucesivos asentamientos urbanos, planificados o espontáneos, sobre el piedemonte mendocino, en lugar de adaptarse al medio han contribuido al constante deterioro de la calidad ambiental sin procesos integradores y adaptados a éste, con progresivo deterioro de su calidad ambiental (Abraham et al., 2005; Castillo et al., 2015).

Dicho deterioro se agrava por la fragilidad del ecosistema, ya que el piedemonte es una zona compleja desde el punto de vista climático (De Marco et al., 1993), topográfico (Abraham et al., 2005) e hidrológico por la presencia de múltiples cuencas que desaguan hacia el Este, donde se concentra la población (Vich & Gudiño, 2010). A su fragilidad natural se suman los impactos antrópicos por actividades diversas, las actividades antrópicas como los desmontes, el pisoteo y sobrepastoreo por animales domésticos, producen compactación del suelo con alteración de la actividad microbiana y pérdidas en el ciclado de nutrientes. La vegetación nativa juega un rol primordial al generar condiciones micro y mesoambientales favorables a la estabilidad de los suelos, disminución de la escorrentía superficial y diversidad de fauna.

En la actualidad, múltiples procesos de deterioro aceleran la erosión y la degradación de las zonas pedemontanas y alteran el normal escurrimiento superficial de las aguas y modifican su red de drenaje. Esto aumenta el riesgo aluvional (Vich et al., 2010) y de desertificación, como lo indica el reporte del Millennium Ecosystem Assessment (2005) para las zonas secas.

Muchos estudios indican que tanto la flora como la fauna sufren impactos negativos significativos causados por las actividades humanas. Los impactos humanos sobre la vegetación (Silva et al., 2007) y sobre las aves son más notorios en regiones donde existe mayor riqueza biológica (Reynaud & Thioulouse, 2000) con disminución de la riqueza total de especies autóctonas y aumento en la riqueza y abundancia de especies introducidas que después de la destrucción del hábitat son consideradas como una de las causas de pérdida de biodiversidad (Hilton-Taylor, 2009). Una de las más perjudicadas en estos casos es la avifauna que nidifica, se alimenta, se refugia y vive en las zonas pedemontanas (Gómez et al., 2018). Al perderse la vegetación se produce una disminución de especies sensibles a la simplificación del hábitat e importantes en la cadena trófica.

Fernández-Juricic (2004) concluye que el tamaño del parque, el aislamiento, la densidad de los corredores potenciales, estructura de la vegetación y la circulación de los transeúntes son factores que influyen en la diversidad de aves. Sewell & Catterall (1998) reportan una menor riqueza de aves en las zonas urbanizadas, disminución en la riqueza de aves nativas y aumento de las especies introducidas, lo que lleva a la homogeneización biótica; fenómeno que se manifiesta en cambios en la asociación de especies que conforman una comunidad por la aparición de nuevos nichos que son ocupados frecuentemente por dichas especies exóticas (McKinney & Lockwood, 1999; McKinney 2004a, 2004b); como se explicó previamente. Una vez que una especie exótica se establece puede ampliar su área de distribución geográfica dentro de la región, causando un aumento en la similitud biótica entre diversas áreas.

Además, los suburbios presentan mayor riqueza de algunas aves autóctonas, pero baja abundancia de la mayoría de las especies comunes en los hábitats naturales. Soule (1991) y Gordon et al. (2009) discuten la importancia de la planificación para minimizar los daños ecológicos causados por la urbanización.

Algunos estudios, refieren a las aves como indicadoras del estado de sus recursos o de las perturbaciones del medio (Milesi et al., 2002) y de la buena salud del entorno por la rapidez con que desaparecen cuando se altera el ambiente (Cooperrider et al., 1986; Calles, 2007; Olivera, 1993; Regalado & Silva, 1997). Seo Birdlife (2013), indica que las aves responden rápidamente a las alteraciones en su medio físico y al deterioro o conservación de los ecosistemas. Según Canterbury et al. (2000) y Villegas & Garitano Zavala (2008), la presencia o ausencia de aves puede indicar condiciones ecológicas particulares, así como disturbios en las zonas urbanas, cambios, instalación de estructuras o remoción de las mismas. Hofer et al. (2010) indican que utilizar aves como monitores biológicos de contaminación, es un método efectivo para evaluar la salud a gran escala del ecosistema en cuestión. Según González Ortega et al. (2003), constituyen un taxón de gran importancia con diversidad de hábitos tróficos, consumidores en distintos niveles y presa de otros vertebrados. Por otra parte, Carignan & Villard (2002) y Gregory (2006) refieren a que son fáciles de ver, atractivas al público y participan activamente en el control de insectos, dispersión de semillas y polinización. Al poder ser censadas a grandes escalas, las aves dan pautas para programas de conservación/restauración.

Ibañez & MacGregor-Fors (2017) realizan una revisión de numerosos estudios latinoamericanos. En la provincia de Mendoza, solo se ha investigado sobre aves en áreas naturales (Milesi et al., 2002; Marone 1990, 1992; Marone et al., 1997; 2008; López de Casenave et al., 2008; Cueto et al., 2011; Rios et al., 2008, 2010; Rios & Mangione, 2010, 2011; Blendinger & Alvarez, 2002; Mezquida, 2002) ; por nombrar algunos trabajos; y en parques (Gómez, 2006).

No existen en la actualidad en Mendoza estudios sobre los impactos que produce la urbanización en el piedemonte sobre la avifauna, así como sobre su papel como indicador ambiental. En esta tesis se propone analizar el impacto sobre la avifauna generado por el avance de la urbanización sobre el piedemonte, considerando a las aves como bioindicadoras.

2- Justificación y fundamentación

En Argentina el 89,3% de la población es urbana (INDEC, 2011). El Área Metropolitana de Mendoza (AMM), ubicada en el Oasis Norte, con 1.086.633

habitantes, representa el 68% de la población total de la provincia y ocupa un 0,16% de su territorio (INDEC, 2011; Mesa, 2014). Lo componen las zonas urbanas de los departamentos de Capital, Las Heras, Guaymallén, Godoy Cruz, Luján y Maipú

El AMM es un ejemplo de lo que Patrick Geddes (1960) denominó conurbaciones: “urbanización sin freno que se difunde por el territorio de forma errática e incontrolada, perdiendo la noción del centro y de la unidad del trazado propia de su estructura original”. En el período 1990-2011 el crecimiento de población fue del 18%, mientras que la superficie urbanizada en el mismo periodo, superó el 40% (Mesa, 2014). Este crecimiento se observa en los sectores de expansión urbana de baja densidad, con problemas característicos de las ciudades dispersas (García Catalá, 2010; Nogués Linares, 2010; Mesa, 2014). El aumento del área urbanizada ocupó parte de las zonas agrícolas del Este y del Sur mientras que los departamentos de Capital y Godoy Cruz avanzaron hacia el Oeste, sobre el piedemonte andino.

La expansión urbana se produce por la búsqueda de más tierra para vivienda, de menor precio o de mayor calidad ambiental, lejos de un centro urbano, en parte ya degradado. A su vez, los sectores de menores recursos se mueven en la búsqueda de parcelas donde el valor de la tierra sea más accesible, ya sea mediante operatorias de vivienda social desarrolladas a través del Estado o por la ocupación ilegal de propiedades fiscales.

Respecto al avance del AMM hacia el piedemonte es muy preocupante por su valor ambiental. La degradación del hábitat obliga a la fauna a desplazarse a otros sitios en busca de condiciones favorables para su supervivencia.

3- Problema

Las transformaciones ambientales asociadas a la actividad humana más importantes que se producen en el mundo son los asentamientos urbanos de expansión desordenada. La urbanización desencadena una serie de procesos como deforestación, cambios del uso de la tierra, variaciones en los elementos del paisaje que impactan sobre el suelo, la cubierta vegetal arbórea, arbustiva y herbácea y produce homogeneización biótica. Por su parte, la fauna nativa que utiliza esa vegetación para refugio, nidificación y alimentación, es fuertemente

impactada por la pérdida de la misma. Para ordenar el territorio se requiere de un profundo conocimiento ecosistémico y de herramientas de diagnóstico ambiental que ayuden en la tarea, muchas de las cuales se han escasamente aplicado en el Piedemonte

En esta tesis se responden las siguientes preguntas:

- 1- ¿Qué ocurre con las aves cuyo hábitat es degradado por el avance urbano?, ¿Se desplazan a otros sectores o quedan incluidas en el neo-ecosistema haciendo uso del nuevo recurso?
- 2- ¿Es la pérdida de ambientes naturales motivo de desplazamiento de la avifauna sobre las zonas urbanas?
- 3- ¿La expansión urbana actúa a favor o en contra de las poblaciones de aves?

4- Hipótesis

- La presencia o ausencia de las aves nativas es un indicador válido para determinar las alteraciones sobre las condiciones naturales iniciales, producidas por el avance urbano.
- El efecto de la urbanización tiene distintas expresiones estacionales en la riqueza y abundancia de aves.
- El fenómeno de homogeneización aviar no se produce en las zonas urbanas de Mendoza.

5- Objetivos

5.1- Objetivo general

- Conocer el impacto generado por el avance urbano sobre la avifauna del piedemonte mendocino, como un aporte a los estudios tendientes a ordenar el territorio y desde la óptica del desarrollo sostenible.

5.2- Objetivos específicos

- Comparar la riqueza específica y abundancia de la avifauna a lo largo de un gradiente espacial y temporal, considerando diferentes densidades de urbanización.
- Identificar aves indicadoras de impacto ambiental generado por la expansión urbana sobre el piedemonte.



Horacio Coppola. "Corrientes nocturna", 1936-20136. Fotografía en blanco y negro. CLARIN 2013

El surgimiento de algo nuevo determina a veces
la muerte de algo que existía donde se
produce ese surgimiento

CAPÍTULO I

EL PROCESO DE LA URBANIZACIÓN

CAPÍTULO I

EL PROCESO DE LA URBANIZACIÓN

1- Introducción

Más de la mitad de la población humana es urbana y se espera que esta cifra aumente en los próximos 25 años (McDonald, 2009; Stagoll, 2010). La urbanización es un fenómeno multidimensional y altamente variable en el tiempo y el espacio (Alberti et al., 2003). La población urbana se ha multiplicado de 224 millones en 1900 a 2,9 mil millones en 1999 (Sadik, 1999) y según las Naciones Unidas, entre 2000 y 2030 aproximadamente 2 mil millones de personas se concentrarán en las áreas urbanas. Para 2030 más del 60% (4.900 millones) de la población mundial estimada (8.100 millones) vivirá en ciudades (Alberti et al., 2003).

América Latina se urbanizó aceleradamente en los últimos 50 años. En 1950 menos de 42% de la población era urbana y en la actualidad se estima que más de tres cuartas partes reside en ciudades (United Nations, 2000), caracterizadas por su heterogeneidad demográfica, geográfica, socioeconómica y político-administrativa.

La tendencia hacia la metropolización expandida se observa en distintas partes de América del Sur y comprende a un número creciente de ciudades pequeñas. Se observa, además, la multiplicación de ciudades pequeñas en la región que se constituyen en un elemento básico del policentrismo de la periferia metropolitana y desempeñan varias funciones importantes como núcleos urbanos 'emergentes': abastecen de mano de obra barata a la megaciudad y proveen de un amplio rango de bienes y servicios a su periferia rural y en varios grados sirven de ciudades satélites a la gran ciudad y a su economía metropolitana (Aguilar, 2006).

Las ciudades son ecosistemas emergentes que evolucionan mediante interacciones humanas y agentes biofísicos como geomorfología local, clima, perturbaciones naturales y antrópicas (Alberti & Waddell, 2000; Alberti et al., 2003). Son importantes generadoras de desarrollo económico (Jacobs, 1961; Alberti et al., 2003), pero ejercen presión ambiental (Alberti & Susskind, 1997) con huellas ecológicas a nivel local (Alberti et al., 2003). Se caracterizan por su tridimensionalidad: una horizontal y otra vertical, ubicadas en un espacio geográfico que surge de la interacción hombre-naturaleza que es contenida y continente, situación que otorga una multidimensionalidad de situaciones (Santis, 1990). La vertical se refiere a la altura de las ciudades (edificaciones); la horizontal se manifiesta en los diferentes usos del suelo y plano de la misma. Por último, una que complementa las dos anteriores es la histórica o temporal. Las tres dimensiones se entrelazan formando un paisaje urbano.

En América del Sur existen aglomerados inmensos, caracterizados por indefinición de las fronteras y de la desagregación de la ciudad compacta típica del inicio del siglo XX. Constituyen metrópolis difusas, de límites imprecisos, muy extendidos, en el que se diluyen las diferencias entre lo urbano y lo rural. Ante esta nueva dinámica global surgen problemas haciéndose visibles las desigualdades de la pobreza y de la tugurización (Mattos, 2010), comenzando así, una “metamorfosis” urbana con un tipo de paisaje urbano, que involucra al conjunto de la vida económica y social.

Los asentamientos ilegales en el piedemonte mendocino están expuestos a riesgos por las fuertes pendientes, zonas inundables, suelos contaminados, proximidad a basurales, lechos de ríos temporarios, etc. Los peligros que entraña la localización en un medio natural adverso se magnifican por la precariedad de la construcción, la alta densidad de ocupación del suelo y la falta de elementos de protección y de infraestructura adecuada, dificultad en la prestación de los servicios básicos, generando condiciones de marginalidad.

El avance de las zonas urbanas sobre las áreas naturales es motivo de estudio desde hace más de tres décadas como un proceso de rápido crecimiento que afecta a la biodiversidad mundial (Stagoll et al., 2010). Los paisajes naturales están siendo rápidamente transformados (Foley et al., 2005; Feranec et al., 2010); conforman nuevos ecosistemas con una fisonomía y fauna diferente de la original. Surge así el ecosistema urbano, compuesto por características diferentes de atmósfera, geósfera y biosfera a los del medio natural a las que se le suma el componente antropósfera, que aporta nuevos usos de la tierra, infraestructuras y

movilidad y genera diversos flujos de recursos, contaminación e interacciones específicas.

Los ecosistemas urbanos tienen una estabilidad baja, dinámicas complejas, variables en todas las escalas temporales y espaciales. Representan un mosaico de parches biológicos dentro de una matriz dominada por infraestructuras construidas impermeables, las cuales modifican los microclimas generando calor y se caracterizan por albergar mayor cantidad de especies exóticas (Marzluff & Ewing, 2001; Alberti et al., 2003; Villegas & Garitano-Zavala, 2008; Lordoño-Betancourth, 2013; Faggi & Caula, 2017; Stagoll et al., 2010).

La expansión urbana avanza en detrimento del ambiente natural, con fragmentación, aislamiento, pérdida de hábitats naturales y surgimiento de nuevos hábitats (Marzluff & Ewing, 2001; Loram et al., 2007).

La nueva materialidad de la ciudad que aporta la infraestructura gris, trae aumento de la temperatura y origina las llamadas islas de calor (Voogt & Oke, 2003).

2- Infraestructura de las ciudades

Las ciudades están constituidas principalmente por estructura gris y estructura verde, cada una con sus características y que ambas son necesarias en el caso de aves urbanas

La infraestructura gris está conformada por todo lo construido como edificios, viviendas, elementos metálicos, vías públicas, etc. que definen el paisaje (MacGregor-Fors, 2011) y es producto de la historia, origen cultural y económico de la ciudad (Seto et al., 2011). Esta infraestructura gris está inmersa en la infraestructura verde que sostiene a la diversidad de fauna, entre ellos a las aves.

La infraestructura verde agrupa a parques, plazas, jardines, arbolado, baldíos, si bien integrada con la "gris", queda aislada a diferentes escalas espaciales con reemplazo de la vegetación primaria silvestre y avance de exóticas (Davies & Glick, 1978; Fernández-Juricic & Jokimäki, 2001; Chamberlain et al.,

2004; Andersson et al., 2007; Martínez Carretero, 2010; Carbó-Ramírez & Zuria, 2011; Strohbach et al., 2013; Faggi & Caula, 2017; MacGregor- Fors, 2017). El tamaño del área urbanizada es un factor clave en las políticas diseñadas para mejorar la salud del ecosistema y las interacciones humanas con la naturaleza (Garaffa et al., 2009).

3- Expansión de la urbanización en la Provincia de Mendoza

El Área Metropolitana de Mendoza ha crecido y continúa su crecimiento en de forma exponencial hacia la periferia y se extiende hacia el piedemonte y las áreas de cultivo del oasis fusionándose zonas naturales con urbanas.

Así, se entremezclan mallas que se superponen en el espacio, a una ya existente en la ciudad de Mendoza: una red hídrica desarrollada por los aborígenes y adoptada por los fundadores españoles, el damero característico de las ciudades fundacionales españolas y, por último, la aparición de una trama vegetal en la ciudad, inicialmente desarrollada al interior de los predios.

Tanto la trama de acequias como la de vegetación, fueron elementos característicos de la ciudad desde sus comienzos, delineando ciertos criterios de planificación. En una primera etapa, la infraestructura verde quedó conformada por el perfil urbano, constituido por vereda, acequia, arbolado, calle, arbolado, acequia y vereda; posteriormente se agregaron plazas para poder evacuar a la población durante los sismos (Bochaca, 2005).

En particular, para el área metropolitana de Mendoza, el aumento del área urbanizada ocupó parte de las zonas agrícolas del Este y del Sur, determinando nuevas urbanizaciones, excepto Capital y Godoy Cruz, que al quedar “encerradas” por los otros departamentos, avanzaron hacia el Oeste sobre el piedemonte andino.

Se observa, entonces, una gran complejidad de relaciones entre los usos de suelo (White & Uljee, 1997), que se manifiesta en patrones de crecimiento desordenado por falta de regulaciones expresadas en los planes de expansión urbana (Mendoza Terraza, 2009).



CAPITULO II

LAS AVES Y LA URBANIZACIÓN

CAPITULO II

LAS AVES Y LA URBANIZACIÓN

1- Introducción

América Latina es el continente de las aves (Mittermeier et al., 2011; Bird Life International 2013) y uno de los mayores en tasa de urbanización.

Pocas plantas y aves son cosmopolitas, como el pasto (*Poa annua*) y la Paloma Doméstica (*Columba livia*). La densidad de especies de aves y plantas ha disminuido: solo el 8% de las aves nativas y el 25% de las especies de plantas nativas están actualmente presentes en comparación con las estimaciones de la densidad no urbana (MacGregor-Fors, 2017). Estos aspectos se explican por actividad humana (McDonnell & MacGregor-Fors, 2016; Escobar-Ibañez & MacGregor-Fors, 2015).

Estudios previos de ecología urbana han identificado que los componentes como la vegetación, la infraestructura urbana, variables socioeconómicas y la geografía de una ciudad pueden moldear la diversidad de las comunidades de aves (Chace & Walsh, 2006; Evans et al., 2009; MacGregor-Fors & Schondube, 2011).

Con el avance de la urbanización se extrae la vegetación que determina la pérdida de hábitat y de sustratos alimentarios que ponen en peligro a la fauna hasta su desaparición (MacGregor-Fors & Escobar-Ibañez, 2017). Esta transformación favorece a los taxones que toleran las condiciones extremas; conviven muchas especies nativas y no nativas, pero no los grupos localmente especialistas, los cuales disminuyen drásticamente o desaparecen (Blair, 1996).

El tamaño y forma de los asentamientos urbanos afectan la conectividad del hábitat natural (Bierwagen, 2007; MacGregor-Fors et al., 2011), producen alteración en los ciclos biogeoquímicos y pueden favorecer la expansión de especies exóticas (Acevedo et al., 1999; Andersson, 2006; Chace & Walsh, 2006; Gratani & Varone, 2007).

La urbanización produce conjuntos residenciales, barrios privados, complejos industriales y ciudades satélites (Lefebvre, 1972). El proceso, además, origina una matriz heterogénea que, si bien puede alojar una alta riqueza de especies, no asegura su manutención a largo plazo (Garden et al., 2010). Por dentro de la trama urbana, la densificación, el tráfico vehicular y peatonal, cambios en el uso del suelo, en el verde urbano y de oferta alimenticia, influyen en la biodiversidad por efectos múltiples, acumulativos y sinérgicos. Cobra importancia la presencia de bosques urbanos implantados (Fernández-Juricic, 2004), que introduce cambios en la oferta de hábitat.

El cambio en el uso del suelo como consecuencia de la urbanización afecta a la biodiversidad por construcción de infraestructuras grises, que modifican su riqueza, diversidad, composición y reduce el tamaño poblacional de algunas especies (Rappole & Morton, 1985; Kricher & Davis, 1989; Laurance & Bierregaard, 1997; Renjifo, 1999). Sin embargo, otras especies pueden prosperar en áreas urbanas (Crocì et al., 2008; McDonnell & Hahs, 2008; McKinney, 2008; Puga Caballero et al., 2014). Además de la vegetación, la heterogeneidad constructiva brinda sitios propicios para nidificar, refugiarse o estructuras para perchar (DeGraaf & Wentworth, 1986; Sacchi et al., 2002; MacGregor-Fors et al., 2012; Pellissier et al., 2012).

Existe un conjunto de especies de aves capaces de habitar e incluso prosperar en áreas urbanas (Crocì et al., 2008; McDonnell & Hahs, 2008; McKinney, 2008; Puga-Caballero et al., 2014), como por ejemplo rapaces que utilizan sustratos artificiales para nidificar en edificios, puentes, líneas eléctricas, torres de transmisión y comunicación (Chace & Walsh, 2006), colibríes que nidifican en cables (Escobar-Ibáñez & MacGregor-Fors, 2015) y psitácidos en unidades de aire acondicionado (Souza, 2016). Su presencia y abundancia se utilizan a menudo como indicadores de áreas muy urbanizadas (de Vasconcelos, 1999; Amâncio et al., 2008; Perepelizin & Faggi, 2009; Hernández et al., 2010; MacGregor-Fors & Schondube, 2011; Londoño-Betancourth, 2013).

La forma en que se diseñan y gestionan los espacios urbanos influye en el hábitat de la avifauna (Evans et al., 2009). Es posible que algunas especies en lugar de abandonarlo se adapten al mismo al encontrar fuentes de sustento y aprovechar todo lo dejado por los seres humanos. (Leveau & Leveau, 2011; Filloy et al., 2015; Caula et al., 2017; MacGregor-Fors & Escobar Ibañez., 2017). Sin embargo, las áreas abiertas y perturbadas en espacios verdes crean escenarios en los cuales algunas especies de aves toman ventaja. Como consecuencia de estas diferencias, la urbanización se convierte en un filtro para algunas especies con comportamiento urbanofóbico, otras urbanofílicas, así como especies indiferentes (Blair, 1996; Croci et al., 2008). Según Carrete & Tella (2011) la capacidad para poder colonizar ambientes urbanizados dependería del tamaño relativo del cerebro.

En un gradiente de urbanización, Juri & Chani (2005) encontraron que la diversidad de la comunidad de aves era menor en el sitio más urbanizado. Los ambientes menos vegetados estarían dominados por especies residentes y, en consecuencia, la riqueza y la diversidad se mantendrían estables a lo largo del año.

Por otro lado, en épocas desfavorables la ciudad puede ser el refugio de especies residentes provenientes de ambientes naturales cercanos (Juri & Chani, 2009). Al mismo tiempo varios autores (Evans et al., 2009; Blair, 1996; Aldrich & Coffin, 1980; Lepczyk et al., 2008) describen que la riqueza específica alcanza su punto máximo en niveles intermedios de urbanización. La mayoría de las especies presentan densidades más altas en áreas suburbanas o periurbanas de varias ciudades de Argentina, Brasil, Chile, México y Venezuela como Torcaza (*Zenaida auriculata*), Benteveo (*Pitangus sulphuratus*) y Pititorra (*Troglodytes aedon*) (Leveau & Leveau, 2005; Leveau, 2013a).

Otras especies como Tordo Músico (*Agelaioides badius*) y Suirirí Real (*Tyrannus melancholicus*) muestran respuestas mixtas a la urbanización, tanto al usar como al evitar, las áreas suburbanas en diferentes ciudades. El Chimango (*Milvago chimango*) es un ejemplo de especie de rapaces que prospera en lo urbano en Sudamérica austral y, el Gorrión (*Passer domesticus*) está asociado al aumento de edificación (Germaine et al., 1998; Blair, 2004). Sin embargo, en los últimos años se observan otras rapaces como Aguilucho (*Buteo polyosoma*) en los centros urbanos de la ciudad de Mendoza, como Gavilán mixto (*Parabuteo unicinctus*) y en zonas de Parque General San Martín y alrededores se observan individuos aislados de Águila Mora (*Buteo melanoleucus*) (Gómez, 2006).

2- Las aves y la infraestructura gris y verde

Muchas comunidades de aves están positivamente relacionadas con la infraestructura gris. El estilo, densidad, altura y heterogeneidad de los edificios, también son factores relevantes para las aves urbanas, donde fachadas antiguas muy ornamentadas proporcionan potenciales sitios de nidificación y descanso.

En edificios en altura son abundantes principalmente las especies generalistas que perchan o nidifican (MacGregor-Fors et al., 2010; Perepelizin et al., 2014; Villalba-Sánchez et al., 2015; Faggi & Caula, 2017).

El componente verde es crucial para el establecimiento y permanencia de aves en sistemas urbanos debido a la amplia gama de recursos que proporciona (Hadidian et al., 1997; Tratalos et al., 2007; MacGregor-Fors & Schondube, 2011). Incluye espacios vegetados en donde la avifauna encuentra sus dormideros y lugares para alimentarse.

Además de arboledas y espacios recreativos, se suman reservas naturales y cementerios (Forrest & Konijnendijk, 2005; Nowak & Greenfield, 2012; Escobedo et al., 2015; Konijnendijk, 2016). El verde se observa en forma de parches arbolados, de arbustos y pastizal a diferentes escalas espaciales (Davies & Glick, 1978; Fernández-Juricic & Jokimäki, 2001) y pueden funcionar como conectores (Sodhi et al., 1999; Sandstrom et al., 2006; Evans et al., 2009; MacGregor-Fors et al., 2009, Tobón, 2009; Lotero et al., 2007; Guerrero et al., 2004; Peña Baez, 2014). Resultan de esta manera beneficiosos para la fauna que vive en zonas urbanas, ya que muchas especies de aves no pueden prosperar áreas degradadas (Tremblay & St. Clair, 2011; Delaney, 2014).

Si bien, existen relaciones positivas entre especies y áreas, donde las de mayor tamaño pueden soportar más especies de aves (MacArthur & Wilson, 1967; Urquiza & Mella, 2002; Garitano-Zavala & Gismondi, 2003; Faggi & Perepelizin, 2006; Carbó-Ramírez & Zuria, 2011), el tamaño del espacio verde en si mismo, no necesariamente determina gran diversidad de aves, ni asegura el mantenimiento de poblaciones viables (González-Oreja et al., 2007).

Independientemente de la riqueza, la composición de aves puede diferir en condiciones de heterogeneidad vegetal (Manhães & Loures-Ribeiro, 2005; Gómez,

2006; Lopes & Anjos 2006; Caula et al., 2010). Esto aplica a espacios verdes individuales y a las redes de espacios verdes urbanos, donde la contribución al total aumenta con la diversidad en términos de tamaño, heterogeneidad, rasgos de la vegetación, manejo y perturbaciones humanas (Faggi & Perepelizin, 2006; Cursach & Rau, 2008; MacGregor-Fors et al., 2016).

Lo importante del espacio es su complejidad estructural. Es decir, que más importante que el tamaño en sí del parque, es su estructura vegetal (Urquiza & Mella, 2002; Toledo et al., 2012). Los parques y jardines privados desempeñan un papel importante para que las aves se reproduzcan o utilicen como lugares de parada durante la migración (Stiles, 1990; Mendonça-Lima & Fontana, 2000; Guix, 2007)

Los espacios verdes remanentes en las zonas urbanas son importantes sectores que permiten la vida de las aves. Entre las plantas, los árboles tienen roles cruciales para la diversidad de aves. La presencia de árboles exóticos puede ser positiva para las aves por mayor diversidad de plantas, pero se corre el peligro de que las aves dispersen semillas de especies invasoras a ecosistemas nativos, planteando una amenaza ecológica potencial a diferentes escalas (Guix, 1996, 2007; Montaldo & Roitman, 2000).

En Mendoza, tanto la trama de acequias como la de vegetación fueron elementos característicos de la ciudad desde sus comienzos, delineando ciertos criterios de planificación. En una primera etapa, la infraestructura verde quedó conformada por el perfil urbano, constituido por vereda, acequia, arbolado, calle; posteriormente se agregaron plazas para poder evacuar a la población durante los sismos (Bochaca, 2005).

En el piedemonte mendocino las herbáceas más comunes son las gramíneas de los géneros *Diplachne*, *Setaria*, *Pappophorum* y *Neobouteloua* (Mezquida & Marone, 2003; Mezquida, 2002, 2004).

2.1- Adaptación a la urbanización de gremios de hábitat y alimentación

En Latinoamérica las aves insectívoras de espacios abiertos y las granívoras predominan en zonas urbanas (Ortega-Álvarez & MacGregor-Fors, 2011a, b).

Existe un grupo que se puede desarrollar en áreas suburbanas, son conocidos como "explotadores" "dependientes" o 'habitantes' urbanos (Blair 1996; McKinney, 2002; Rodewald & Gehrt, 2014; Fischer et al., 2015) como la Paloma doméstica (*Columba livia*), el Gorrión (*Passer domesticus*) y el Estornino (*Sturnus vulgaris*) (Clergeau et al., 2006; Kark et al., 2007; Blair & Johnson, 2008; Aronson et al., 2014). En general, son granívoras y omnívoras, se alimentan en el suelo y nidifican en árboles y arbustos (Beissinger & Osborne, 1982; Merenlender et al., 2009; Ikin et al., 2014).

En contraste, las aves que evitan los ambientes urbanos son insectívoras, solitarias, de hábitos migratorios y nidifican en el suelo (Kark et al., 2007; Blair & Johnson, 2008; Croci et al., 2008; Conole & Kirkpatrick, 2011; Evans et al., 2011). En esta categoría pueden ubicarse las aves de ambientes naturales que, al avanzar la urbanización y no poder adaptarse, deben migrar de su hábitat natural hacia los sectores sin intervención humana donde encuentran vegetación silvestre y viven a expensas de plantas de mediana o baja altura o en el suelo de donde también se alimentan y nidifican, como los tinámidos en el monte mendocino.

En las ciudades se ha encontrado una disminución en las que prefieren los hábitats arbustivos (Landcaster & Rees, 1979; Lim & Sodhi, 2004; Clergeau, Croci, et al., 2006) y los paisajes acuáticos o abiertos y un aumento de las que prefieren hábitats forestales como zonas de parques (Gomez, 2006). Los gremios de alimentación de áreas urbanas reflejan la disponibilidad de recursos respecto de nidificación y alimentación.

La diferencia entre la riqueza de frugívoros e insectívoros puede deberse a la gran variabilidad ambiental y heterogeneidad estructural para ciudades de América Latina (MacGregor-Fors, 2017). Las aves crean escenarios en los cuales algunas se toman ventaja. Carbó- Ramírez & Zuria. (2011) encontraron que la abundancia de granívoros aumenta en espacios verdes rodeados de construcciones.

Las aves de ambientes naturales ante los cambios impuestos por la urbanización deben ajustar sus comportamientos, su fisiología o desplazarse a otros sectores, adaptarse para maximizar su supervivencia y éxito reproductivo en una amplia gama de condiciones ambientales (Jacobs & Wingfield, 1999; Tuomainen & Candolin, 2011), los cuales son diferentes entre poblaciones urbanas y no urbanas (Candolin & Wong, 2012; Gil & Brumm, 2014; Wong & Candolin, 2015).

Además de la pérdida de hábitats, la supervivencia se ve dificultada por eventuales peligros en las ciudades, como iluminación artificial, ruido, colisiones, predación, parasitismo (a estimar a través del éxito reproductivo, observable en la nidificación) (Torres- Torres & Salgado-Ortiz, 2015; Zuria & Rendón-Hernández, 2010; Pretelli et al., 2015).

Los cantos de algunas aves manifiestan frecuencias más altas en zonas muy ruidosas que en las más silenciosas y tranquilas como ocurre con el Gorrión (*Passer domesticus*) (Laiolo, 2011), la Ratona Común (*Troglodytes aedon*) y el Jilguero dorado (*Sicalis flaveola*) en Argentina (León et al., 2014).

En zonas urbanas y rurales de Mendoza, se observa predación de nidos de paseriformes por parte de Chimango (*Milvago chimango*). Se lo ha observado especialmente sobre nido de Suirirí Real (*Tyrannus melancholicus*) o de Benteveo (*Pitangus sulphuratus*). En zonas de monte se observa la misma conducta en Tijereta (*Tyrannus savana*).

2.2- Patrones de alimentación y cambios en la disponibilidad de recursos

La capacidad de las aves para responder a los cambios ambientales (alostasis) depende de su sistema endocrino, manteniendo la estabilidad, como un proceso fundamental a través de mecanismos fisiológicos y de comportamiento por aprendizaje (Jacobs & Wingfield, 2000). Algunos agentes pueden causar estrés agudo y crónico (Romero, 2004; Partecke et al., 2006; Ewens, 2007).

Un factor que condiciona la distribución de una especie es la especialización en el consumo de un alimento, ya sea animal o vegetal. En el caso de los herbívoros, algunos deben sortear la variación estacional y espacial en la disponibilidad y calidad vegetal (Vangilder et al., 1982; Leslie et al., 1984; Ford et al., 1994; Mandujano et al., 2004).

Las variaciones estacionales en abundancia y productividad de hojas, flores y frutos afectan directamente a especies folívoras, frugívoras y omnívoras con variaciones en conducta y estructura demográfica dadas a través de cambios en la dieta alimenticia (Coley, 1990; Leigh & Windsor, 1990; Flores et al., 2002). Repercute así sobre las migraciones estacionales, con incremento de la tasa de reproducción (Russell, 1990; Flores et al., 2002) y reducción de poblaciones por

efecto de “hambruna” con mayor exposición a depredadores (Foster, 1990; Flores et al., 2002).

Respecto al uso del suelo, Yal carbonero (*Phrygilus carbonarius*), durante la temporada de cría disminuye en parte el uso del mismo e incrementa la utilización de hierbas. En la estación no reproductiva, Pepitero Chico (*Saltatricula multicolor*) usa más la recolección de herbáceas, en tanto Coludito Copetón (*Leptasthenura platensis*), Curutié Blanco (*Cranioleuca pyrrhophia* y Calandrita (*Stigmatura budytoides*) no varían sus patrones de alimentación con las estaciones. Por su parte, Monterita de Collar (*Microspingus torcuatus*) aumenta su asociación con la vegetación herbácea durante otoño-invierno alimentándose del follaje de algarrobo y jarilla durante primavera-verano e incrementa el consumo de herbáceas y gramíneas en la estación no reproductiva (López De Casenave, 2001; Mendonça & dos Anjos, 2006; Sainz-Borgo 2016).

Ante la falta del alimento acostumbrado algunas especies pueden cambiar sus estrategias habituales de búsqueda de alimento. Este comportamiento de ajustes se registra durante alguna estación del año, con cambios en sus patrones de movimiento y visitas a áreas urbanas para alimentarse de frutos de especies exóticas en espacios verdes urbanos y luego regresan a sus áreas naturales para reproducirse (Guix, 2007).

En zonas urbanas de Mendoza, el Zorzal Gato (*Turdus amaurochalinus*) y el Zorzal Colorado (*Turdus rufiventris*) se alimentan entre otras del fruto de la vid en invierno, lo mismo sucede con *Passer domesticus* y *Patagioenas maculosa*. Una situación similar se ha descrito para Cabecita Negra austral (*Carduelis barbata*) en Chile, donde se ha registrado alimentándose de semillas de árboles exóticos y usándolos como refugios en áreas urbanas en invierno (San Martín, 2009).

2.3- Riesgos de mortalidad de las aves

La supervivencia de las aves está superditada principalmente por el hábitat en donde se desenvuelve su vida. Las aves sufren eventuales peligros provocados por la contaminación lumínica, sonora, acumulaciones de basuras que suele ser orgánica en donde encuentran su alimento y también basura no degradable como baterías y pilas que impacta sobre el éxito reproductivo y la nidificación en las zonas urbanas (Torres- Torres & Salgado-Ortiz, 2015; Cervantes-Cornhis et al., 2009; Zuria & Rendón-Hernández, 2010; Tella et al., 2014; Pretelli et al., 2015).

La iluminación artificial (MacGregor-Fors et al., 2011; Dorado-Correa et al., 2016) y el ruido (Bermúdez-Cuamatzin et al., 2011) obligan a las aves a ajustar sus comportamientos o alejarse. Las que ajustan sus vocalizaciones (Bermúdez-Cuamatzin et al., 2011) pueden permanecer; el resto se aleja.

La competencia por los recursos también influye en la abundancia de presas potenciales en las ciudades, lo cual beneficia a depredadores rapaces (Ortega-Álvarez & Calderón-Parra, 2014). La comida suplementaria en los centros urbanos también puede alterar las interacciones entre las aves y las plantas.

Columba livia y *Passer domesticus* generalmente están afectadas por parásitos ya que en las especies urbanas hay mayor incidencia de infección que en los ambientes naturales (Fokidis et al., 2008; Evans et al., 2009; MacGregor-Fors, 2017; Hernández- Lara et al., 2017), de modo tal que también resultan afectados sus nidos (Rivera-López & MacGregor-Fors, 2016).

Gran parte de la diversidad de aves sufre ataques por animales domésticos (Nogales et al., 2013). Entre 100 y 350 millones de aves mueren anualmente (Blancher 2013). En Mendoza se observa de manera permanente, especialmente durante la época de cría. Otro factor de mortalidad de aves son las torres de altura y señalización de luces rojas en torres (Loss et al., 2015; Longcore et al., 2012; Loss et al., 2013). En general, son las aves migratorias las que más sufren este tipo de accidentes (Arnold & Zink, 2011). Hay colisiones con torres de comunicación. Las aves se sienten atraídas por las luces de las torres durante los períodos de migración nocturna, especialmente durante niebla y otras inclemencias del tiempo. La mayoría de las muertes ocurren cuando las aves chocan con torres o sus cables de sujeción (Shire et al., 2000). Otro tipo de amenazas antropogénicas significativas son las colisiones de aves con vehículos s (Kociolek et al., 2011).

2.4- Homogeneización y diferenciación biótica

En ecosistemas urbanos se ha descrito que la presencia de taxa exóticos puede llevar a la homogenización biótica, fenómeno que se manifiesta en cambios en la asociación de especies que conforman una comunidad por la aparición de nuevos nichos que son ocupados frecuentemente por especies exóticas (McKinney & Lockwood, 1999; McKinney, 2004a, b).

Una vez que una especie exótica se establece puede ampliar su área de distribución geográfica dentro de la región, causando un aumento en la similitud biótica entre diversas áreas. Sin embargo, no siempre las exóticas homogeneizan; también hay evidencias de que su llegada puede diferenciar sitios cuando los taxa que se asocian a las distintas comunidades son disimiles (Olden & Poff, 2003).

En las últimas décadas y a nivel mundial, se ha discutido sobre la importancia de abordar con preocupación este fenómeno, tanto por las consecuencias que arroja sobre la conservación de especies, como por la pérdida de identidad cultural en sociedades que paulatinamente desconocen y pierden conexión con su biota nativa (Turner et al., 2004; McKinney, 2006).

Para evaluar la diversidad entre dos localidades y estudiar si hay homogeneización o diferenciación frecuentemente se utilizan índices como el de Similitud de Jaccard (IJ) y el de Homogeneización (IH) (Rahel, 2000; McKinney, 2004a, b; Chen et al., 2010). Estos índices permiten comparar dos comunidades mediante la presencia/ausencia de especies compartidas en cada una de ellas con respecto del número total de especies.



CAPÍTULO III
BIOINDICADORES

CAPÍTULO III

BIOINDICADORES

1- Introducción

Ante los múltiples cambios ambientales que genera la urbanización se requiere, en cada ciudad, la realización de diagnósticos y de monitoreos. Una manera rápida y eficaz, que minimice costos, es la aplicación de bioindicadores, que pueden simplificar el proceso de búsqueda de información e integrar datos aplicables al territorio en cuestión (Lisnichuk, 2017).

Es muy importante seleccionar bioindicadores adecuados para la evaluación ecológica y ambiental, para monitorear los ecosistemas, la calidad de hábitat, evaluar la restauración y la sostenibilidad de los ecosistemas, ya sea retrospectivamente o prospectivamente (González Zuarth & Vallarino, 2014). Los indicadores ambientales son importantes para la determinación de áreas que se necesitan proteger prioritariamente.

La utilización de los indicadores biológicos se basa en la susceptibilidad de estas especies para responder a los cambios ambientales. Cualquier grupo biológico: plantas, algas, bacterias, hongos o animales, potencialmente puede ser utilizado como bioindicador. De estos grupos se puede estimar su diversidad y obtener información confiable sobre el estado de conservación de un hábitat.

Un indicador es una herramienta útil en la formulación de políticas, en la evaluación de estrategias y en la gestión ambiental. Su uso está justificado cuando no se puede acceder a información en forma directa. La utilización de indicadores

se fundamenta en la suposición de que la presencia o abundancia de una especie está correlacionada con la variable a medir. Una especie indicadora se ve afectada por la calidad del ambiente y lo refleja (Hilty & Merenlender, 2000; Hernández et al., 2010).

2- Tipos de bioindicadores

Existen diferentes tipos de indicadores ambientales entre los que se pueden mencionar a los cuerpos de agua, formaciones vegetales, cuya abundancia de una especie puede detectar una perturbación. **Tipos de bioindicadores**

- **Formaciones vegetales:** Se utilizan como indicadores de los cambios en el ambiente por transformaciones en áreas de cultivos, ganadería o construcción de viviendas. La abundancia de una especie puede ayudar a determinar el grado de intervención que ha sufrido la formación vegetal. (Calles, 2007).
 - a- **Los individuos acuáticos** en general brindan información en ríos, lagunas, lagos y demás ecosistemas acuáticos que están sometidos a múltiples presiones en la actualidad. Estos espacios de agua pueden servir como fuente de agua para las actividades humanas, son también el hábitat de muchos organismos acuáticos (peces, insectos, anfibios, y plantas acuáticas).
 - b- **Macroinvertebrados acuáticos:** insectos, gastrópodos, oligoquetos ephemeropteros, plecopteros y trichopteros, son indicadores de buena calidad de agua, basados en la abundancia relativa de estos grupos en una muestra determinada. Miden la presencia de contaminantes producidos por el ser humano. (Calle, 2007)
 - c- **Microorganismos:** como estromatolitos, bacterias, crustáceos planctónicos,
 - d- **Invertebrados acuáticos** como organismos bentónicos, Invertebrados marinos como indicadores del cambio climático.

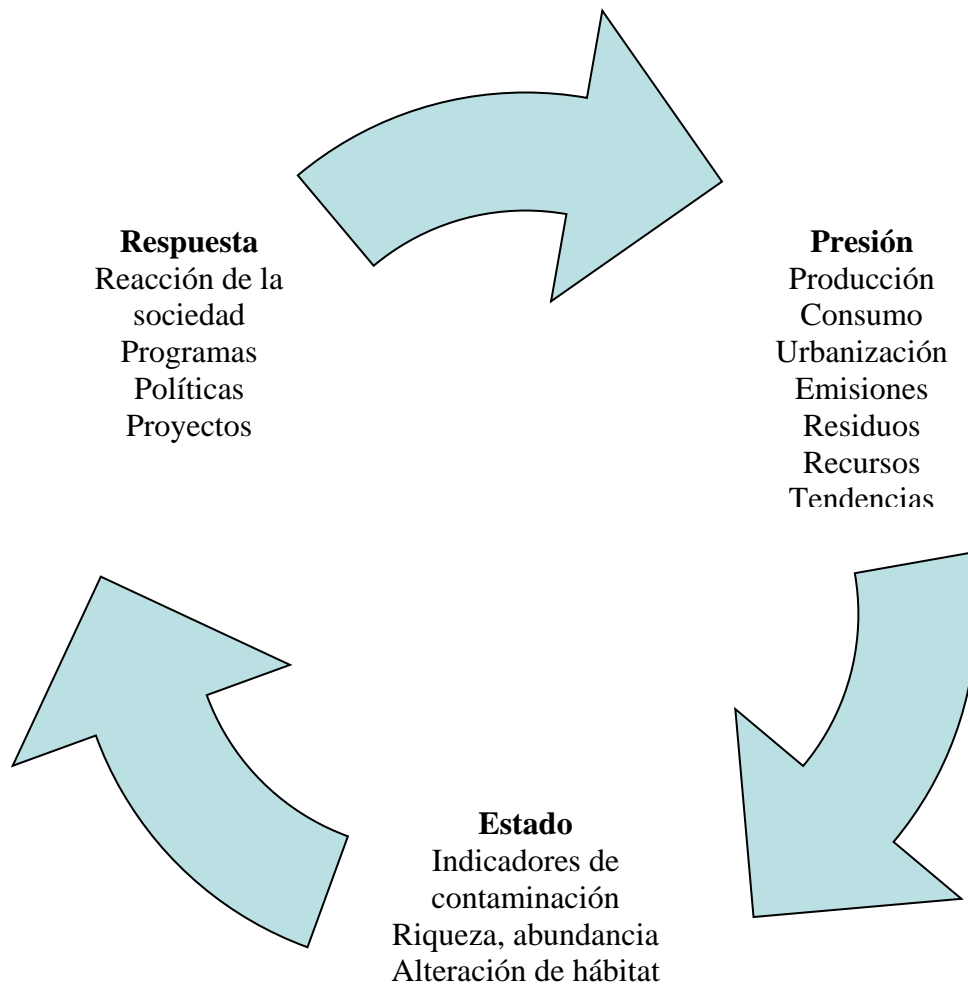
- e- **Invertebrados terrestres** como arácnidos e insectos.
- f- **Vertebrados acuáticos** son utilizados como bioindicadores de contaminación tales como tiburones.
- g- **Vertebrados terrestres** como el Jaguar y murciélagos son utilizados como especie sustituta en los ecosistemas tropicales (Calle, 2007).

Tabla 1 Bioindicadores según su reacción e importancia

Reacción a un disturbio			
Detectores	Explotadores	Acumuladores	
Organismos que ante la presencia de estresores ambientales disminuyen.	Aumentan al desaparecer la competencia.	Organismos resistentes a contaminantes, los acumulan sin sufrir daños aparentes.	
Importancia ecológica			
Bandera	Centinela	Clave	Sombrilla
Por su belleza, atraen la atención del público. Ej: flamencos	Por su fisiología similar a los humanos o porque son muy sensibles a los contaminantes químicos, patógenos o toxinas, pueden proporcionar una indicación temprana de los posibles efectos adversos para la salud. Ej: aves marinas o canarios para detectar la presencia de gases venenosos.	Por sus efectos sobre el ecosistema, juegan un papel vital en el mantenimiento de la estructura de una comunidad ecológica, como algunas especies que constituyen el alimento de	Por requerir de un hábitat extenso para mantener poblaciones viables, facilitan con su protección, la conservación de otras especies, ej. cóndor, rapaces.

		otros.	
--	--	--------	--

También es aplicable el modelo (PER) que clasifica a los Indicadores según sean de Presión, de Estado y de Respuesta (Figura. 1).



- Figura 1. Indicadores de Presión, Estado y Respuesta

Existen Indicadores ecológicos que se utilizan para evaluar el estado del ambiente y sus tendencias. Estos responden a perturbaciones ambientales (Pribadi et al., 2011) como por ejemplo la presencia/ausencia de individuos que permiten detectar cambios en el suelo.

3- Las aves como indicadores

En Ecología Regional y Urbana se ha utilizado a las aves como eficientes indicadores por ser un grupo muy diverso biológicamente y de amplia distribución, variados por su ecología, comportamiento, biogeografía y taxonomía y relativamente conocidos. Son generalmente abundantes, fáciles de observar y escuchar lo que facilita su estudio y constituyen un grupo sólido para utilizarlo con propósitos de evaluación y monitoreo, en especial aquellas de hábitat restringido (Calle, 2007), por lo que permiten evaluar las condiciones ambientales o de los factores que puedan afectarlo y servir de base comparativa (Hess & King, 2002; Gonzales Oreja et al., 2003) y medir el valor de las especies en base a sus abundancias (Ortega et al., 2020).

Son un excelente indicador de la conservación de los ecosistemas y de la buena salud del entorno por la rapidez con que desaparecen estas especies cuando se altera el ambiente. Conforman el taxón de vertebrados terrestres más variado y su ecología, comportamiento, biogeografía y taxonomía son relativamente conocidos, lo que las transforma en un grupo sólido para utilizarlo con propósitos de evaluación y monitoreo (Calles, 2007). Responden de forma rápida a los cambios o a las alteraciones en su medio físico y del deterioro o conservación de los ecosistemas (Seo Birdlife, 2013, 2009).

Constituyen un taxón de gran importancia con diversidad de hábitos tróficos, consumidores en distintos niveles y presa de otros vertebrados. Revelan variaciones ambientales rápidamente (González Ortega et al., 2003), por ello son utilizadas en biología de la conservación/restauración, pudiendo ser censadas a grandes escalas (Carignan & Villard, 2002; Gregory, 2006; Calle, 2007).

El estado de las poblaciones silvestres de aves es un índice de la calidad de vida para medir la sostenibilidad y el bienestar social. Si un ambiente carece de aves, está indicando algo en el mismo (Hilty & Merenlender, 2000; Hernández et al., 2010; Calle, 2007), que repercute en las personas.

Algunas aves son consideradas "especies clave" indicando los cambios en la biodiversidad de sus ecosistemas (Olarte & Molina, 2009). Las aves que están en el extremo de la cadena alimentaria suelen ser utilizadas como indicadores ambientales (MacGregor- Fors, 2017).

Canterbury et al. (2000) y Villegas & Garitano (2008), argumentan que en zonas urbanas las aves indican también condiciones ambientales, debido a que la presencia o ausencia de una de éstas, puede indicar condiciones especiales ecológicas. Para Carignan & Villard (2002), Calle (2007) y, Villegas & Garitano (2008) disturbios en las zonas urbanas, cambios, instalación de estructuras, como remoción de las mismas, señalan condiciones ambientales especiales.

Las aves pueden ser bioindicadores de contaminación ambiental al acumular metales pesados en su cuerpo (Naccari, 2009; Swaileh et al., 2006). Los iones de metales pesados a bajas concentraciones pueden biomagnificarse en la red trófica a través de la cadena alimentaria, convirtiéndose en un peligro creciente para el ser humano y la vida silvestre. Dichos contaminantes en determinadas aves pueden suprimir su sistema inmune, incrementar el comportamiento agresivo en paseriformes territoriales, afectar negativamente el sistema endocrino y causar disfunciones reproductivas como, por ejemplo, una menor tasa de crecimiento en polluelos (Parra- Ochoa, 2014).

Entre los metales que acumulan se encuentran esenciales como Zinc y Cobre (Zaady et al., 2010), que son utilizados por el organismo de las aves para el desarrollo del huevo y la formación de las plumas, mientras que los no esenciales o tóxicos como Arsénico, Plomo, y Cadmio (Zaady et al., 2010) están ligados a la contaminación (Graganiello et al., 2001; Swaileh et al., 2006; Dauwe et al., 2005), produciendo genotoxicidad en aves (Parra Ochoa, 2014). Los metales pesados se alojan en hígado, riñón, estómago, pulmón y plumas. De este modo, el análisis de plumas, puede ser una herramienta de monitoreo de contaminación ambiental (Swaileh et al., 2006) y constituye un método no invasivo y no letal, de fácil colecta y preservación (Naccari et al., 2009; Baos et al., 2006; Malik et al., 2009; Swaileh et al., 2006; Hofer et al., 2010).

Hay evidencias de mayor contaminación de metales pesados en zonas urbanas observadas en hígados y huesos de aves en esas zonas, comparadas con zonas rurales.

4- Gremios de manejo

Otra manera de estudiar las condiciones ambientales, es el estudio de gremios como instrumentos de medición, predicción, evaluación o como medidas que surgen del estado de recursos sobre los ambientes perturbados por acción humana (Johnson, 1981; Severinghaus, 1981; Short & Burham, 1982; Verner, 1987; Robert, 1987). Los mismos se consideran como indicadores de la calidad del hábitat (Verner, 1894; Easton & Martín, 1998). La vegetación es relevante (Short & Burnham, 1982; Verner, 1984; Roberts, 1987; Easton & Martin, 1998; Roderwald & Smith, 1998) por la estrecha relación que guardan las aves con las plantas (Brusch & Stiles, 1986; Holmes & Recher, 1986; Holmes, 1990; Chase et al., 2000; Lindmayer et al., 2000).

Las aves son especialmente sensibles a la simplificación estructural del ambiente (Capurro & Bucher, 1982; Capurro, 1985; Marone, 1990; Marone et al., 1997; Gonnet, 2001) y podrían verse afectadas por las modificaciones y perturbaciones y con ellas conformar gremios tróficos (Marone, 1992) como granívoros que se alimentan de semillas en el suelo, herbívoros de follaje, insectívoros de suelo, de follaje de corteza y de vuelo largo que atrapan insectos en el aire.

Los gremios de manejo son aquellos grupos de especies de aves que tienen la misma respuesta a los impactos del ambiente (Verner, 1984). Indican variación frente a perturbaciones consistentes a la estructura vegetal, por lo que ambientes alterados, ya sea por deforestación, incendios o pastoreo, presentan menores riquezas de aves.

También se utiliza el comportamiento de aves migratorias como indicadores de calidad ambiental al ser sensibles al deterioro ambiental. Se puede observar cuando disminuyen, no regresan y sus poblaciones se extinguen (<https://news.un.org>).



CAPITULO IV

INFLUENCIA DE LA ESTACIONALIDAD SOBRE LA AVIFAUNA

CAPITULO IV

INFLUENCIA DE LA ESTACIONALIDAD SOBRE LA AVIFAUNA

1- Introducción

La estacionalidad influye fundamentalmente en la distribución de las especies. Se suma además actividades humanas que modifican el microclima y que provocan mudanzas paulatinas estacionales. Cambios de uso del suelo modifican la temperatura y humedad al remover la vegetación natural para la instalación de estructuras que afectan de manera compleja a la avifauna de una región e impactan negativamente sobre las especies migratorias (Juri & Chani, 2009).

Numerosas acciones antropogénicas afectan la distribución y tamaño de la población de aves (Burton, 1995; Thomas & Lennon, 1999; McCarty, 2001; Walther et al., 2002. y el tiempo de los procesos anuales de las migratorias con un adelanto en el inicio de la puesta de huevos (Crick et al., 1997; Bairlein & Winkel, 2001; Jenni & Kéry, 2003).

En la distribución de los organismos los factores ambientales juegan un papel preponderante. Éstos difieren entre regiones, en las templadas las fluctuaciones estacionales de temperatura son las más importantes, mientras que las de precipitaciones lo son en las tropicales y áridas (Leighton & Leighton, 1983; Wolda, 1988; Potts, 2003; García Cabrera Reyes, 2008).

Las variaciones estacionales en un área determinada, provocan cambios en la disponibilidad de alimentos y repercuten sobre la competencia por recursos entre

dos o más especies, que se separan temporalmente para evitar interferir (Chesson & Huntly, 1985; Rosenberg & Freedman, 1994; Escribano et al., 2008; Santibañez, 2009).

Los animales deben sincronizar aspectos básicos de su biología como la reproducción, el crecimiento, la actividad diaria y anual y la distribución espacial ante variaciones estacionales que provocan fluctuaciones en la riqueza, composición y abundancia de las comunidades (Lister, 1980; Leighton & Leighton, 1983; Wolda, 1988; Allmond, 1991; Duellman, 1995; Duellman & Thomas, 1996; García Cabrera Reyes, 2008).

Los principales factores climáticos que determinan las diferentes estaciones e influyen sobre los seres vivos son: la radiación solar, temperatura, las precipitaciones y el viento (Wright, 1983; Currie, 1991; Nogues Bravo & Martínez Rica, 2004).

Para desplazarse las aves necesitan seleccionar rutas migratorias. En la elección influyen varios factores: la estructura de la vegetación, la geografía del terreno, lugares para descansar durante las rutas migratorias, cuerpos de agua para abastecerse y continuar con su recorrido (Álvarez, 2019).

Cuando los gradientes urbanos modifican el ambiente natural terminan siendo un perjuicio para las aves (Blair, 1996; Bolger et al., 1997; Clergeau et al., 1998; Blair, 1999; Jokimäki & Huhta, 2000; Fernández-Juricic & Jokimäki, 2001; Juri & Chani, 2009). También, cuando encuentran obstáculos con la modificación de ambientes naturales que disminuyen fuentes de alimentos como por ejemplo por efecto de la caza (Tala & Iriarte, 2004; Pincheira et al., 2008). Cuando los gradientes urbanos modifican el ambiente natural terminan siendo un perjuicio para las aves (Blair, 1996; Bolger et al., 1997; Clergeau et al., 1998; Blair, 1999; Jokimäki & Huhta, 2000; Fernández-Juricic & Jokimäki, 2001; Juri & Chani, 2005; Vincent, 2005; Juri & Chani, 2009).

Entre los ambientes que recorren las aves durante sus migraciones se encuentran áreas extensas como lagos, ríos y otros espejos de agua que sirven de atracción y conexión entre amplios territorios para innumerables especies. A modo de ejemplo, desde el Sur de Argentina llegan al Monte de Mendoza muchas especies pampeanas como patagónicas como Calandrias *Mimus saturninus*, *M. patagonicus*, *M. triurus*; golondrinas como *Progne modesta*, *Tachycineta leucopyga*, *Notiochelydon cyanoleuca*, Sobrepuesto (*Lessonia rufa*), Dormilona Cara Negra

(*Muscisaxicola macloviana*), Monjita Coronada (*Xolmis coronata*), Gaucho Chico (*Agriornis murina*), Gaucho Común (*A. microptera*), Viudita Chica (*Knipolegus hudsoni*), Verdón; (*Embernagra platensis*) (Capllonch, 2004). Esta última especie se observa durante el mes de octubre en el Departamento de Lavalle, Mendoza, y *Mimus patagonicus* fue observada a lo largo de todo el año en el Parque General San Martín, Mendoza. En esta área urbana las aves se distribuyen de forma heterogénea según la capacidad de cada sitio para brindar refugio o alimento.

Estacionalmente el mayor porcentaje de presencia de aves se registró en primavera con el 74%, contando con migrantes que arriban durante los primeros días de octubre y parten a fines de verano y comienzos de otoño tales *Pyrocephalus rubinus*, *Tyrannus melancholicus* y *T. savana*; quienes encuentran un lugar propicio para nidificar en el parque, permaneciendo aquí junto con sus crías hasta el mes de febrero-marzo, y emigran en invierno cuando escasea la abundancia de artrópodos (Gómez, 2006).

La modificación del hábitat puede significar la muerte de algunos individuos que estaban adaptados a un tipo de estructura para abastecerse; la repentina desaparición de un cuerpo de agua o de parches vegetales puede provocar desorientación o no encontrar el sitio conocido a través de los años; muchos se pierden en esos viajes y mueren (Gómez, 2005).

2- Patrones de alimentación

Los patrones de alimentación de la mayor parte de las especies residentes del gremio de aves del suelo difieren entre estaciones, por ejemplo, en el monte mendocino, Gallito Copetón (*Rhinocrypta lanceolata*) y el Yal Carbonario (*Phrygilus carbonarius*) no muestran variaciones estacionales. El Canastero Pálido (*Asthenes baeri*) durante la estación no reproductiva se alimenta del suelo, pero incrementa el uso de la vegetación en la temporada de cría; Diuca (*Diuca diuca*) y Chingolo (*Zonotrichia capensis*) durante la estación de cría usan el suelo en otoño-invierno.

En la estación no reproductiva, Pepitero Chico (*Saltatricula multicolor*) se nutre de herbáceas, Coludito Copetón (*Leptasthenura platensis*), Curutié Blanco

(*Cranioleuca pyrrophia*) y Calandrita (*Stigmatura budytoides*) no varían estacionalmente sus patrones de alimentación. Por su parte, Monterita de Collar (*Microspingus torquatus*) depende de la vegetación herbácea durante otoño-invierno y se alimenta del follaje de algarrobo y jarilla durante primavera-verano, incrementando el uso de gramíneas en la estación no reproductiva (López de Casenave, 2001).

Los métodos usados para obtener alimento o el lugar de donde se toma y su relación con el presupuesto temporal de actividad (Martin, 1987; Hutto, 1990) son aspectos críticos para la supervivencia de los individuos (López de Casenave, 2001). Así, se evidencia que la variabilidad estacional de la disponibilidad de alimentos determina cambios en la estructura de ensambles en las aves (Brooks, 1997; Soave et al., 1999; Cueto & López de Casenave, 2000; Becerra & Grigera, 2005); por lo tanto, se destaca una mayor presencia de frugívoros cuando hay abundancia de frutos maduros. Los nectarívoros arriban durante la estación seca concentrándose en los sitios con mayor abundancia de flores. Los insectívoros predominan en relación con la presencia de mayor cantidad de insectos. Estos datos hacen suponer una cierta segregación temporal en el uso espacial por diferentes comunidades de aves (Malizia, 2001).

A nivel trófico el cambio climático global produce serio impacto respecto a la alimentación de las aves ya que, en algunos casos, el alimento tiene sus picos de aumento en un momento en que todavía las poblaciones migrantes no han arribado como el caso de Papamoscas Cerrojillo (*Ficedula hypoleuca*) con una disminución poblacional en las últimas dos décadas.

Las aves se correlacionan positivamente con la disponibilidad de alimentos o de energía (Poulin et al., 1993; Monkkonen et al., 2006). La vegetación como elemento estructural básico del flujo energético de los ecosistemas y, por ende, de la alimentación de herbívoros, determina variaciones en conducta y estructura demográfica dadas a través de cambios en la dieta alimenticia (Coley, 1990; Leigh & Windsor 1990; Flores et al., 2002). Esto repercute sobre las migraciones estacionales e incremento de la tasa de reproducción (Russell, 1990; Flores et al., 2002) y reducción de poblaciones por efecto de "hambruna" con mayor exposición a depredadores (Foster, 1990; Flores et al., 2002).

Respecto al desfase entre la producción de alimentos y el arribo de especies migratorias, muchos organismos adelantan la fecha de sus actividades de temporada, ya se trate de la floración en las plantas y la aparición de insectos, pero

otras no pueden adaptarse al cambio y disminuyen (Both et al., 2006). La riqueza de passeriformes migratorios en parches de bosques de diferente tamaño, rodeados por distintos niveles de urbanización, también aumenta junto con el área del bosque y es afectada de manera negativa por las urbanizaciones circundantes (Chace & Walsh, 2004; Juri & Chani, 2009).

En Mendoza, las aves migratorias australes neotropicales seleccionan bosques con estructura vegetal más compleja, en parte porque ese hábitat ofrece más microhábitats de forrajeo (Cueto & López de Casenave, 2000; Cueto et al., 2008). Estos ambientes son preferidos por aves migratorias para establecer sus áreas de nidada, en su época de invernada (Hagan & Johnston, 1992; Cueto et al., 2008). Durante primavera-verano arriban miembros de las familias Tyrannidae (Tijereta, Suirirí Real y Churrinche) e Hirundinidae (Golondrinas), en búsqueda de recursos alimenticios y lugares para nidificar. Si en un determinado momento se dejan de observar, es el indicio de que un importante daño ambiental está ocurriendo (Delgado Schneider, 2012).



CAPÍTULO V

AVANCE DE LAS ZONAS URBANAS SOBRE EL PIEDEMONTE MENDOCINO

CAPÍTULO V

AVANCE DE LAS ZONAS URBANAS SOBRE EL PIEDEMONTE MENDOCINO

1- Introducción

Las actividades antrópicas como la extracción de ripios, incendios forestales, ocupación indebida de tierras vulnerables o tierras no aptas para el cultivo han ido en constante incremento en las últimas décadas. A ello se suma la expansión urbana, que resulta una de las mayores causas de deterioro. La urbanización degrada el suelo y fragmenta los hábitats naturales, origina una matriz heterogénea, que, si bien puede alojar una alta riqueza de especies, no asegura su sostén a largo plazo (Garden et al., 2010).

2- Características ambientales del piedemonte de Mendoza

El piedemonte es una unidad geomorfológica ubicada al Este de las cerrilladas pedemontanas (Polanski, 1963), al oriente de la Precordillera y está conformado por alturas de hasta 2500 m. Abarca entre 15 a 20 km de ancho y se extiende entre la vertiente oriental de las sierras y la llanura, aproximadamente a los 68°32`-69°22`W Y 33°42`-34°40.S (De Marco et al., 1993; Martínez Carretero, 2010).

Figura 24. UAR Piedemontes

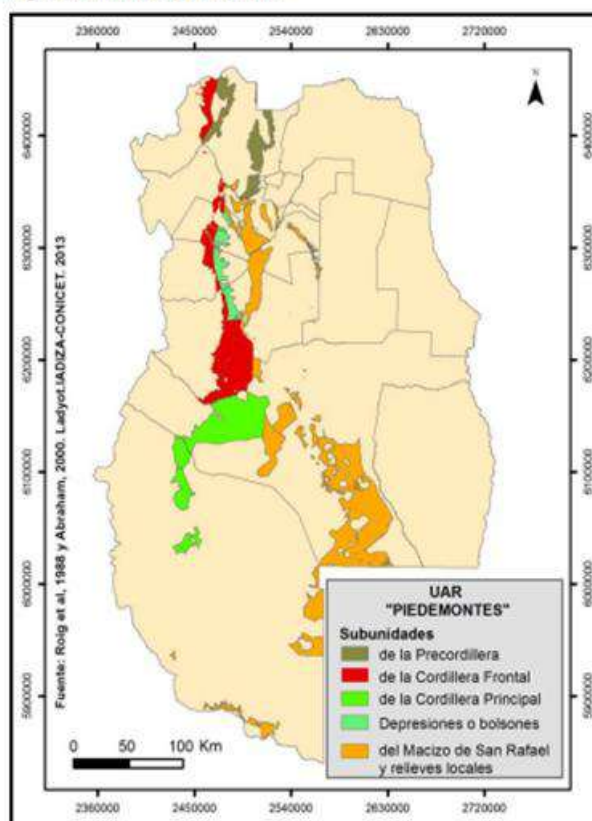


Figura 2. Mapa de Mendoza con sus piedemontes. Fuente: Abraham et al. (2017)

Es un ecosistema con pendientes entre el 10% y 15%, lluvias estivales, vegetación arbustiva, suelos entisoles (Ibáñez Asensio et al., 2011) y procesos de erosión hídrica. Es una unidad de transición entre la montaña y la llanura. Las alturas varían entre 1300-2500 m al Oeste y de 800 m al llegar a la zona urbanizada (Vich et al., 2020).

Las precipitaciones presentan una distribución irregular a lo largo del año. Enero presenta el mayor valor (48,2mm), seguido por febrero (38mm) y marzo (34,7mm) (Vich et al, 2021). De abril a noviembre caen menos de 15 mm mensuales y junio registra el mínimo (3,6 mm) (Agneni et al., 2012), con disminución de la precipitación en las tres últimas décadas del siglo XX. La temperatura media anual se encuentra entre los 10° y los 20°C.

La vegetación corresponde a la Región Fitogeográfica del Monte, donde desarrollan en general un matorral abierto con Jarilla (*Larrea cuneifolia*), Llaullín (*Lycium chilense*), Tomillo (*Acantholippia seriphoides*), Zampa (*Atriplex lampa*), Piquillín (*Condalia micropylla*), Jarillilla (*Gchnatia glutinosa*) y (Usillo) *Tricomaria*

usillo. Entre las herbáceas se encuentran *Papophorum caespitosum*, *Neobouteloua lophostachia* y *Stipa* spp. A los 1200 m, el jarillal de *Larrea cuneifolia* es remplazado por *Larrea divaricata*, hasta los 1.800 m s. n. m. (Martínez Carretero, 2010). La comunidad de *L. divaricata*, se extiende en la parte superior, semiárida, del piedemonte. Junto al jarillal se observan Monte negro (*Bougainvillea spinosa*), Algarrobo dulce (*Prosopis flexuosa*), Laullín (*Lycium tenuispinosum*), tomillo (*Acantholoppia seriphoides*), Pasto de hoja (*Trichloris crinita*) y numerosas cactáceas.

La fauna a medida que los suelos se desertizan se va adaptando a hábitats subterráneos y nocturnos (Roig, 1962). Las aves sufren por la pérdida de hábitats o captura ilegal como Pepitero de Collar; (*Saltator aurantirostris*) y Diuca (*Diuca diuca*).

3- Asentamientos urbanos

Los asentamientos urbanos sobre el piedemonte han seguido un esquema sin procesos integradores y adaptados al medio con el constante deterioro de la calidad ambiental (Castillo et al., 2016). En un comienzo, el piedemonte estaba habitado en forma dispersa por puesteros y se fue poblando de manera irregular en la zona baja de la cuenca del dique Maure.

Estos asentamientos se dedicaron a la extracción de áridos y la recolección de escombros, explotación de ripieras a cielo abierto en el cauce de los wadis y diques aluvionales que se colmataban de sedimentos tras una tormenta. En la zona, existió una masiva remoción de la vegetación y del suelo (Gründwaldt, 1994).

La ocupación legal e ilegal se realizó en forma desordenada, concentrada en algunas áreas y dispersa en otras con falta de equipamiento y accesos que dificultaron la conectividad y servicios básicos (Abraham, 2005; Giusso & Mesa, 2014). Así, convivían asentamientos residenciales: villas inestables junto a barrios de vivienda social impulsados por el Estado y a barrios privados. Algunas urbanizaciones contaban con un elevado nivel de confort colindando con otras carentes de todo servicio (Castillo et al., 2015).

4- Procesos de degradación del piedemonte

- a- Alta presión sobre el suelo, evidenciada por profundos procesos de desertificación.
- b- Asentamientos dispersos y concentrados, con aprovechamiento de agua subterránea y superficial, actividades extractivas no adaptadas al ambiente.
- c- Uso inadecuado del agua y suelo.
- d- Contaminación visual por deterioro del paisaje y áreas recreativas.
- e- Empobrecimiento de la cubierta vegetal por extracción de leña, sobrepastoreo con aumento potencial del riesgo aluvional.
- f- Grandes impactos por la apertura de caminos y sendas con denudación del suelo, aumento de erosión y cárcavas, proliferación de especies vegetales invasoras por la remoción del suelo y de especies exóticas cultivadas en torno de las viviendas.
- g- Destrucción del hábitat de aves.
- h- Incendios accidentales e intencionales (Martinez Carretero, 1984).
- i- Mala práctica deportiva, como la circulación de vehículos todo terreno.
- j- Deficiencia en la aplicación del marco legal que regula las actividades y usos del suelo determina el aumento del deterioro del mismo.
- k- Desigualdad social, conflictos de convivencia entre los distintos grupos poblacionales.
- l- Desinterés por parte de organismos de aplicación, situaciones irregulares de tenencia, marginación, exclusión, violencia.
- m- Fraccionamiento de los terrenos con mecanismos similares a los de propiedad horizontal para evadir la Ley de Loteos.

5- Ordenamiento territorial para la conservación del piedemonte mendocino

La necesidad de un ordenamiento territorial surgió a raíz de las actuaciones descontroladas sobre el piedemonte con acciones que desde un comienzo no tuvieron resultados positivos.

En el año 1983 se sanciona la Ley 4886, que reguló parcialmente el proceso de ocupación anárquico en el piedemonte (Abraham et al., 2005). Ante el constante crecimiento poblacional se reglamentó la primera ley de usos del suelo; la Ley 5804/9 sobre la expropiación de terrenos para conservación de sistema ecológico, la Ley 5961, de Evaluación de Impacto Ambiental y Decreto Reglamentario 2109. En el año 2009 se promulga la Ley 8051 de Ordenamiento Territorial y Usos del suelo.

El esquema de modelo urbano en damero y configuración espacial del tipo abierto es contradictorio respecto a otros objetivos contenidos en la ley, tales como la preservación de las características naturales del terreno y la implantación de servicios acompañando los contornos del terreno.

5.1- Proceso de ordenar el territorio. Caso del piedemonte de Mendoza

La acción de ordenar el territorio se remonta a experiencias europeas pues Europa posee una larga trayectoria en materia de Ordenamiento Territorial. (Dalla Torre, 2018).

La carta europea se refiere al Ordenamiento como “ *...Expresión espacial de la política económica, social, cultural y ecológica de toda la sociedad... una política concebida con un enfoque global, cuyo objetivo es el desarrollo equilibrado de las regiones y la organización física del espacio según un concepto rector, una nueva concepción de política, transversal a las políticas sectoriales, que permite concertar decisiones y coordinar acciones entre los sectores públicos, jurisdicciones territoriales y sectores privados y velar por el bien común promoviendo un desarrollo más sustentable, sostenible y socialmente más equitativo*” (Consejo de

Europa 2008, p.; y agrega además que es una disciplina científica porque se basa en un análisis interdisciplinario del territorio, una técnica administrativa, una política pública, transversal a las políticas intersectoriales con una visión interjurisdiccional y un proceso continuo e interactivo entre el mercado y el Estado, los sectores privados y públicos y que requiere de una gestión integral y sistémica. Es un instrumento de planificación (Carta Europea de Ordenación del Territorio (Consejo de Europa 20-V-83).

Los Países Latinoamericanos han venido experimentando acciones tendientes al logro del orden territorial desde la década de los 80 asociados a políticas ambientales (Massiris, 2002). El desarrollo regional en Latinoamérica se inició hacia 1940 abarcando unos 40 años con instrumentos como el desarrollo integrado de cuencas hidrográficas, políticas de regionalización y los llamados polos de desarrollo o polos de crecimiento entre los años 70 y 80 (Massiris, 2006). Cada país de Latinoamérica implementó políticas con estrategias de descentralización y el desarrollo territorial.

Desde sus inicios los avances poblacionales hacia centros urbanos industrializados fueron desordenados hasta la promulgación de normas regulaciones urbanísticas: en Costa Rica en 1968, Chile y México (1976), Argentina (1977), Cuba (1978), Brasil y Colombia (1979) conformándose la idea de ordenamiento territorial como técnica de planificación de la naturaleza (Gudiño, 2015)

Existen diversos autores que han realizado sus aportes sobre el concepto de ordenamiento territorial que coinciden en varios aspectos, tales como Hildenbrand (1996), Gómez Orea (2002,), Tabales (2004), Massiris Cabeza (1993, 2002, 2006, 2008, 2012, 2014).

En general, aluden a la distribución de los usos del suelo, integración del territorio, regulación de actividades según planes, utilizando conceptos científicos, realizando diagnósticos para llegar a una imagen objetiva del territorio con visión prospectiva.

También, refieren al desarrollo socioeconómico y equilibrado de las regiones, la mejora de la calidad de vida, la gestión responsable de los recursos tendiente a corregir desequilibrios territoriales con el trabajo interdisciplinario de actores sociales, como instrumento preventivo de gestión ambiental, utilizando metodología sistemática (Gómez Orea, 2008).

Aguilar (1989) argumenta que el ordenamiento territorial es una política de Estado a largo plazo que utiliza como instrumento a la planificación que debe conciliar el proceso de desarrollo económico con distintas formas de ocupación territorial y cuyo fin último es elevar el nivel de vida de la población.

En Mendoza la expansión urbana descontrolada hacia el piedemonte desencadenó procesos de desertificación (Abraham, 1990). Por inequidades sociales y externalidades de todo tipo, en 1989 se inició en Mendoza el proceso de generación de un Plan de Ordenamiento Territorial con una visión ambiental integral, para controlar los procesos de degradación, mejorar las condiciones ambientales y conducir racionalmente la urbanización del piedemonte.

A tal efecto, se realizaron estudios técnicos por parte de un equipo interdisciplinario constituido por el IADIZA, representantes del Ejecutivo provincial, Municipios, Instituciones públicas y privadas y entidades con injerencia en el piedemonte.

Estas instituciones se plantearon como objetivos:

- a) Promover un proceso de planificación y gestión.
- b) Contribuir a la formulación de un marco normativo.
- c) Plantear estrategias para compatibilizar la conservación con el desarrollo de la región y mantener un equilibrio entre el uso y la capacidad dinámica del ecosistema.
- d) Fomentar la participación y el consenso de los distintos actores sociales involucrados.
- e) Inducir actitudes y promover aptitudes en la población que conlleven a la comprensión de los mecanismos de la naturaleza, especialmente relacionados con la dinámica de las tierras secas.

El proceso de ordenamiento se llevó a cabo mediante un diagnóstico de las potencialidades y restricciones físicas del área, participación de los ciudadanos para la toma de decisiones (Guardamagna & Reyes, 2019), en pos de la conservación del piedemonte (Abraham, et. al, 1993), dentro de un marco jurídico-normativo para la planificación y gestión (Decreto 1.077/95), reglamentario de la

Ley 5.804 mediante el cual se zonifica el área y se definen usos permitidos y restringidos en el piedemonte.

Se tuvo en cuenta la realización de estudios especiales para determinar áreas de aptitud urbana, diseño de asentamientos urbanos adaptados al piedemonte, aprovechamiento y demanda de agua, mejoramiento del paisaje por forestación y manejo de la vegetación natural, turismo y ripieras, tenencia de la tierra y marco legal, tipos de pendientes; procesos intensos de erosión hídrica, existencia de materiales finos, áreas afectadas por extracción de áridos, protección aluvional, áreas protegidas, límites urbanos, áreas servidas por acueductos, accesibilidad, posibilidad de servicios e infraestructura y zonificación ambiental.

El Ordenamiento Territorial está definido en el primer artículo de la Ley 8051 como “procedimiento político-administrativo del Estado en todo el territorio provincial, entendido éste como Política de Estado para el Gobierno Provincial y el de los municipios. Es de carácter preventivo y prospectivo a corto, mediano y largo plazo, utilizando a la planificación como instrumento básico; como se argumentó previamente para conciliar el proceso de desarrollo económico, social y ambiental con formas equilibradas y eficientes de ocupación territorial” (Legislatura 2009).

El Ordenamiento Territorial está encargado de gestionar planes, programas y proyectos de desarrollo territorial, compatibilizando su accionar con las políticas sectoriales mediante instrumentos que son:

- a) El Plan Estratégico de Desarrollo de la Provincia de Mendoza que define los planes, programas y proyectos a poner en marcha (Gudiño 2015).
- b) El Plan de Ordenamiento Territorial Provincial.
- c) Los Planes de Ordenamiento Territorial Municipal.
- d) El Plan Ambiental Provincial.
- e) El Plan de Gestión de Riesgos y Manejo de Emergencias Provincial.
- f) El Plan de Ordenamiento Territorial Metropolitano para el Gran Mendoza.
- g) Los Planes de Ordenamiento Territorial de Áreas Especiales (perilagos, piedemonte, distritos industriales, parques tecnológicos, sub-regiones, otros).
- h) Los Planes Sectoriales o Intersectoriales actuales y futuros.

- i) El Sistema de Información Ambiental y el Sistema de información Territorial (de la Dirección Provincial de Catastro según ley 26.209; que genera la información necesaria para la planificación, articula y gestiona las relaciones entre los actores y asiste en términos técnicos, metodológicos y económicos (Gudiño, 2015).
- j) La Evaluación del Impacto Ambiental.
- k) La Evaluación del Impacto Territorial.
- l) La Auditoria Externa de Impacto Territorial.
- m) La Evaluación Ambiental estratégica (Legislatura, 2009). Cada uno con sus programas y proyectos (Gudiño, 2015).

El ordenamiento territorial se concreta en planes y las estrategias para lograrlo producto de consensos sobre el modelo de territorios para los próximos 20 años en los aspectos ambientales, económicos y culturales (Massiris, 2006).

Para poder implementar acciones tendientes a revertir impactos negativos en el territorio se deben implementar políticas estables que trasciendan los gobiernos: una Política de Estado que surge de acuerdos y desacuerdos o conflictos (Guardamagna & Cueto 2012). Cueto & Guardamagna, (2011, p. 14) expresan que *“Es una política que trasciende al gobierno que la inicia y es continuada como un mandato por otros gobiernos que lo suceden”*.

Una política de Estado se construye a partir de consensos o definiendo compromisos que deben plasmarse en acuerdos formales para llegar a un gran acuerdo, perdurable en el tiempo; y poner por delante el interés común de la sociedad y los principios y fines del Ordenamiento Territorial para poder implementar acciones tendientes a revertir impactos negativos en el territorio.

El Ordenamiento Territorial debe ser una política de Estado, porque la gestión exige saberes técnicos específicos y holísticos, la coordinación de las políticas públicas y un soporte normativo que trascienda en el tiempo.

- 5.2- Plan de Ordenamiento Territorial

En 2009, se inicia la elaboración del Plan Estratégico de Desarrollo de la Provincia de Mendoza (PED). Para ello se conformó el Consejo Provincial de Ordenamiento Territorial (CPOT), organismo consultor y asesor compuesto por el Ejecutivo provincial, municipios, universidades, organismos de ciencia y técnica y organizaciones de la sociedad civil y la Agencia Provincial de Ordenamiento Territorial (APOT) que definió la metodología y se encargó de velar por el cumplimiento de Ley 8051 y del Plan de Ordenamiento Territorial provincial y de los planes municipales.

El Gobierno de Mendoza suscribió con la Universidad Nacional de Cuyo y el CCT-Conicet Mendoza el proyecto de “Ordenamiento Territorial para un Desarrollo Sustentable”, promulgado por el Poder Ejecutivo en agosto de 2017.

El Plan de Ordenamiento Territorial (Ley 8999) se promulgó en 2017. Es una norma que contiene directrices y lineamientos, acciones, programas, criterios técnicos-científicos, ejes de articulación provincia-municipio e intermunicipales, instrumentos de planificación, gestión, ejecución, control y coordinación que permiten orientar y administrar el desarrollo del territorio.

Surge de la consulta y consenso público e institucional en respuesta a la Ley N° 8051 de Ordenamiento Territorial y Usos del Suelo. Es el punto de partida de los procesos de ordenamiento que tendrán que desarrollarse en Mendoza durante los próximos 30 años. Sus contenidos básicos se definen en la Ley 8051, Art. 21. La metodología adoptada fue sistémica, estratégica situacional y participativa.

Por otra parte, la metodología adoptada para su elaboración es sistémica porque a través de este enfoque se puede analizar e interpretar la estructura y dinámica del sistema territorial; estratégica situacional, porque responde a las demandas estructurales y permite trabajar a nivel operativo con programas y proyectos direccionales y es participativa porque intervienen diferentes actores sociales.

Para llevarlo a cabo se realizaron tres etapas:

- 1- **Etapla preliminar**, (elaboración del Plan Estratégico de Desarrollo de Mendoza; Metodología para elaborar el Plan).

2- **Elaboración del Plan Provincial de Ordenamiento Territorial** (diagnóstico físico del territorio)

3- **Aprobación.**

El diagnóstico se realizó sobre los componentes de los subsistemas físico-naturales, socioeconómicos y político-institucionales en el cual se identificaron problemas estructurales como excesos de normativas que no se aplican, concentración de actividades y recursos solamente en los oasis mientras que en el resto del territorio no se integra aumentando los desequilibrios territoriales.

Existe además Inequidades sociales por falta de acceso a una vivienda y empleo digno, ausencia de servicios básicos; educación, salud y seguridad, generando fragmentación y marginalidad, deterioro de las condiciones ambientales y riesgo por amenazas naturales y antrópicas ante el avance de la urbanización no planificada y el desarrollo de proyectos inmobiliarios, agrícolas, ganaderos o petroleros sin un adecuado control, problemas de conectividad y accesibilidad dentro de los oasis y entre estos y las tierras no irrigadas.

Además, se detectó un dualismo productivo debido a la coexistencia de una estructura de producción tradicional de baja productividad y en muchos casos de subsistencia y una moderna, innovadora, de fuertes inversiones en tecnología, que compite en el mercado mundial.

Debido a los problemas detectados se planteó una serie de objetivos a llevar a cabo por el Plan de Ordenamiento Territorial; que impactan en forma directa sobre la regulación de la ocupación del piedemonte y son:

- a- Lograr el equilibrio del territorio.
- b- Mitigar los riesgos ante amenazas naturales y antrópicas.
- c- Trabajar hacia el logro del desarrollo sustentable.
- d- Protección de los servicios ecosistémicos en todas las zonas de Mendoza, incluido el piedemonte mendocino, sin perder de vista el interés público y privado, que tienda hacia una ciudad compacta en pos de evitar el avance urbano sostenido y desordenado que desemboca en la fragmentación del territorio y la segregación social.

El Plan debe servir para obtener el modelo territorial deseado que ponga un límite al crecimiento desordenado de la población en el piedemonte, concientizar a la clase gobernante y a la población en general sobre el uso racional de los recursos naturales, protegiendo la infraestructura vegetal que constituye el soporte del suelo y disminuya la velocidad de las aguas durante los aluviones; que es el suelo que sostiene la fauna, especialmente de aves, capaces de indicar el estado de salud del ecosistema.



CAPÍTULO VI

CONSERVACIÓN DEL PIEDEMONTE MENDOCINO

CAPÍTULO VI

CONSERVACIÓN DEL PIEDEMONTA MENDOCINO

1- Introducción

En el presente capítulo se hace referencia sobre la importancia que tiene la protección de los ecosistemas áridos de Mendoza: su flora y fauna. La importancia de la protección del piedemonte y a su vegetación como protección a la población durante los aluviones, que permite la vida de una rica fauna de invertebrados y vertebrados, en especial a las aves considerada indicadores ambientales.

La protección del ecosistema de piedemonte, en especial al papel de la vegetación ante los aluviones, permite la vida de una rica fauna de aves. Al respecto se analizan las leyes ambientales vigentes para la protección del ecosistema.

Cuando se pierden especies se produce pérdida de material genético. En el piedemonte, la pérdida de bosques riparios de *Acacia furcatispina* determina un problema de graves consecuencias ya que esta especie actúa de protección contra los aluviones (Vich et al., 2012).

2- Marco legal ambiental

Se puede conservar mediante el uso racional manteniendo los procesos ecológicos esenciales (Martínez Carretero, 1992).

Sobre la conservación del ambiente se han sancionado leyes que apuntan a la protección del suelo, del agua, de áreas naturales protegidas, de protección de los recursos naturales; entre otras.

Existen herramientas jurídicas de conservación de los recursos naturales vigentes en la provincia de Mendoza. En el análisis de políticas ambientales con énfasis sobre la conservación del ambiente se observa un gran listado de leyes que apuntan a la protección del suelo, del agua, de áreas naturales protegidas, de protección de los recursos naturales; entre otras.

Existen leyes Nacionales y leyes provinciales para la protección ambiental-

Los temas ambientales están presentes ya en la Constitución Nacional, donde el art. 41 establece el derecho a un ambiente sano y el deber de recomposición del daño ambiental, uso racional de los recursos naturales, preservación del Patrimonio Natural y Cultural, diversidad biológica, Información y Educación Ambiental. Existen demás otras leyes nacionales en relación al ambiente.

- Leyes Nacionales

Ley Nacional N° 25.675: de Presupuestos Mínimos Ambientales.

Ley Nacional N° 26.331: de Presupuestos Mínimos de Protección de los Bosques Nativos.

Ley Nacional N° 22.421: de Protección y conservación de la Fauna Silvestre.

Ley Nacional N° 13.273: de Riqueza Forestal.

Ley Nacional N° 24.375: Ratificación del Convenio sobre la Diversidad Biológica en Arg.

Los temas ambientales se esbozan ya en la Constitución Nacional donde el art. 41 establece el derecho a un ambiente sano y el deber de recomposición del daño ambiental, uso racional de los recursos naturales, preservación del Patrimonio Natural y Cultural, diversidad biológica, Información y Educación Ambiental. En el art. 43 se instituye la acción de amparo ambiental y en el art. 124 reconoce el dominio originario de los recursos naturales a las provincias.

En la Ley Nacional N° 25.675, sancionada en 2002; Ley General del Ambiente. se establecen los presupuestos mínimos para el logro de una gestión sustentable y adecuada del ambiente, la preservación y protección de la diversidad biológica y la implementación del desarrollo sustentable.

En 1981 se sancionó la Ley Nacional 22.421 Protección y conservación de la fauna silvestre.

En la lucha por la defensa de nuestros ecosistemas en la provincia de Mendoza en el año 1989, se crea el Ministerio de Salud, Acción Social y Medio Ambiente, Urbanismo y Vivienda a través de la Ley 5.487. Esta ley manifiesta que “compete al mencionado ministerio elaborar una política destinada a crear las condiciones para prevenir, proteger y conservar la naturaleza y el hábitat humano como también el uso y aprovechamiento de los Recursos Naturales y la defensa contra los desastres”. Con esta ley se incorpora el poder del Estado de cuidar el medio ambiente en la provincia de Mendoza.

A nivel provincial es muy completa la legislación para preservar los ecosistemas (Tabla 2).

2.1- Leyes en relación a los servicios ecosistémicos del piedemonte

La tabla 2 muestra las leyes vigentes en la provincia de Mendoza, Todas apuntan a la protección de los diferentes servicios ecosistémicos con

que cuenta la provincia. Todas esas leyes se aplican al piedemonte para el logro de un desarrollo sostenible de los ecosistemas.

Tabla 2. Legislación de la provincia de Mendoza

Ley Prov. Nº 5961:	Ley Gral. del Ambiente de Mendoza
Ley Prov. Nº 6045:	Red de Áreas Naturales Protegidas de Mendoza
Ley Prov. Nº 4602:	Adhesión a la Ley Nacional de Fauna
Ley Prov. Nº 7308:	Uso sustentable a la Fauna Silvestre
Ley Prov. Nº 6099:	Incendios Forestales
Ley Prov. Nº 5804 y 4886:	Protección del Piedemonte
Ley Prov. Nº 2088:	Protección y conservación de la Flora Nativa
Leyes Prov. Nº 7873, 7874 y 7875:	Arbolado Público de Mendoza
Ley 5.487.	Defensa de los ecosistemas
Ley 8051	Ordenamiento Territorial y Usos del suelo

2.2- Ley Prov. Nº 5961: Ley Gral. del Ambiente.

En 1992 se sancionó la Ley Prov. Nº 5961: Ley Gral. del Ambiente, publicada en el B. Oficial: 25/02/93 que establece la preservación del ambiente en todo el territorio de la provincia de Mendoza, para resguardar el equilibrio ecológico y el desarrollo sustentable, de interés provincial tendientes a la preservación, conservación, defensa y mejoramiento del ambiente.

Comprende el ordenamiento territorial y la planificación de los procesos de urbanización, poblamiento, industrialización, explotación minera y agrícola ganadera y expansión de fronteras productivas, en función de los valores del ambiente; la utilización racional del suelo, atmósfera, agua, flora, fauna, gea, paisaje, fuentes energéticas y demás recursos naturales en función de los valores del ambiente, creación, protección, defensa y mantenimiento de áreas y monumentos naturales, refugios de vida silvestre, reservas forestales, faunísticas y de uso múltiple, cuencas hídricas protegidas, áreas verdes de asentamiento humano y/o cualquier otro espacio que conteniendo suelos y/o masas de agua con flora y fauna nativas, y exóticas, estructuras geológicas, elementos culturales o paisajes, entre otras cosas; entre sus principios alude al uso y aprovechamiento del ambiente y de los recursos naturales pensando en las generaciones presentes y futuras; siendo utilizados en forma equilibrada y sustentable, abarca la evaluación del impacto ambiental, educación ambiental en todos los niveles educativos para concientizar sobre la protección del medio ambiente y su biodiversidad. Esta ley es abarcativa y contiene a todas las demás.

2.3- Red de Áreas Naturales Protegidas de Mendoza

Ley Prov. Nº 6045: Red de Áreas Naturales Protegidas de Mendoza para conservar y promover el patrimonio natural de la provincia se interesa por asegurar la diversidad genética, conservar ambientes silvestres prístinos, comunidades de animales y plantas, entre otras cosas.

2.4.- Leyes referidas a la Conservación de la flora

Ley Prov. Nº 6045: Red de Áreas Naturales Protegidas

En 1993 se sanciona la ley en defensa de los ecosistemas: Mendoza para conservar y promover el patrimonio natural de la provincia, en forma compatible con las necesidades de las fuentes productivas, requerimientos turísticos según las

pautas de desarrollo sustentable. Abarca la protección de ambientes naturales de la Provincia de Mendoza. También, tiene en cuenta asegurar la diversidad genética, conservar ambientes silvestres prístinos, comunidades de animales y plantas, regular el goce de la vida silvestre, que no admite la presencia de un número elevado de personas, ni una influencia negativa para sus ambientes y contribuir al mantenimiento de la diversidad biológica y reservorios genéticos, contribuir a la racional conservación de los ecosistemas naturales sometidos a diversos grados de transformación por el hombre, áreas con valores culturales y naturales asociados, o ciertas estructuras artificiales, por su interés agrario, científico turístico, antropológico o histórico.

Tiene a su cargo también preservar paisajes de valor estéticos creados por el hombre, proteger las cuencas hidrográficas, a fin de asegurar la cantidad, calidad y flujo de aguas necesarias para el mantenimiento de las condiciones ecológicas de las Áreas Naturales Protegidas.

Ley Provincial N°8.195 de Ordenamiento de Bosques Nativos de la provincia de Mendoza que promueve la conservación del bosque nativo, armonizando el desarrollo social, cultural, ambiental y económico, en beneficio de las generaciones actuales y futuras.

- **2.4.1-Ley Prov. 6099 de incendios Forestales**

Declarada de interés provincial la lucha contra incendios bajo la aplicación del Ministerio de Medio Ambiente Urbanismo y Vivienda, a través de la Dirección de Recursos Naturales Renovables. Los incendios desbastan las áreas naturales, especialmente las zonas de piedemonte por la sequedad ambiental y porque mucha vegetación actúa como combustible.

- **2.4.2-Ley Prov. N°2088: Protección y conservación de la Flora Nativa.**

2.4.3- Defensa del arbolado público. Leyes Prov. N° 7873, 7874 y 7875 de arbolado público de Mendoza. El arbolado público es un patrimonio natural implantado en las zonas urbanas que brinda innumerables servicios

ecosistémicos como humedecer el ambiente, brindar sombra y funcionar como pulmón en los veranos intensos de calor. Sirve como refugio a la avifauna urbana, como sitio de nidificación.

3- Leyes referidas a la Conservación de la Fauna

Ley 4602 de Fauna Silvestre. Mediante la cual no se admiten cotos de caza. Prioriza el repoblamiento de zonas despobladas o de baja densidad poblacional a partir de zonas con sobrepoblación.

Ley Provincial Nº 6245, de Conservación y Protección de Especies de Fauna y Flora Silvestres.

Otra forma de degradación del piedemonte es mediante el transporte de vehículos todo terreno. La Dirección de Recursos Naturales Renovables reglamenta su uso; los propietarios de vehículos todos terrenos deben realizar la inscripción en el registro de licencias para estos.

3.1- Conservación de la avifauna

La conservación de la avifauna está contenida dentro de: Ley Provincial Nº 5961, 6045, 4602, 7308, 5487,

4- Conservación del territorio

Lo inmediatamente urgente de conservar está relacionado con el Piedemonte mendocino, para lo cual se sancionaron las siguientes leyes:

4.1- Ley 4886: Disposición del suelo de zona oeste del Gran Mendoza, 1983. Establece criterios de preservación del medio ambiente, delimita zonas

estableciendo usos y dimensiones de lotes; y define indicadores para ordenar los espacios urbanizables. Es de carácter claramente restrictiva.

4.2-Ley 5804 del Piedemonte mendocino. (Ley general vigente). Trata sobre la “expropiación de Terrenos para conservación de Sistema Ecológico” y responde a todas las acciones negativas que ha estado sometido el piedemonte mendocino mediante los avances incontrolados de población. Entre sus objetivos se encuentran la protección del piedemonte y en la mejora de las condiciones de vida de la población.

Decreto 1077: Enmarcado dentro de Ley 5804, 1995. Crea la Comisión Reguladora del Piedemonte (CRP) y define pautas urbanísticas y edilicias en los usos residenciales, entre ellas: Adaptación del trazado urbano a la forma del terreno; empleo de sistemas para favorecer la infiltración y evitar los excedentes pluviales fuera del predio; forestación con especies adaptadas al lugar con el objeto de fijar los suelos, prevenir la erosión, proporcionar sombra, mejorar el paisaje y propiciar la recreación evitando la existencia de espacios abiertos sin cobertura vegetal. . Decreto 1939: enmarcado dentro de Ley Provincial de Ordenamiento Territorial y Usos del Suelo, 1996. Ejecutar un código urbano específico para el piedemonte, hacer cumplir la prohibición de realizar nuevos fraccionamientos, loteos o urbanizaciones y considerar las posibles excepciones a éstos.

4.3- Ley 8051 de Ordenamiento Territorial y Usos del Suelo

Sancionada en 2009 (Gudiño, 2009). El principal objetivo de esta ley es establecer la ejecución de obras de infraestructura y equipamiento para un desarrollo urbano planificado y ambientalmente adecuado.

Esta ley refuerza las necesidades de ordenar definitivamente el área del piedemonte debido a que está íntimamente relacionada con el uso del suelo. Su objetivo primordial consiste en asegurar una mejor calidad de vida para la población de Mendoza, brindando principios de equidad social y equilibrio territorial, lograr un desarrollo sostenible y sustentable, evitar la fragmentación del territorio. Conocer, la dinámica del medio natural para establecer su aptitud, capacidad de acogida. Contempla evaluar los recursos disponibles para gestionar el desarrollo territorial en forma sostenible, detener, y reorientar los procesos de intervención

espontánea y crecimiento urbano descontrolado; entre otros fines. Esta ley fue la encargada de la elaboración de instrumentos como el Plan Provincial de OT (Legislatura 2009).



CAPÍTULO VII
METODOLOGÍA

CAPÍTULO VII

METODOLOGIA

El trabajo se organizó en dos etapas, una de tareas relevamiento a campo y otra de laboratorio con análisis de la información referida al área de estudio. Se siguió la metodología propuesta por Bautista-Zúñiga & Jiménez-Osornio (2004), se realizaron recorridos a pie para definir dónde se ubicarían las subáreas de trabajo dentro de cada área y determinar qué tipo de muestreo se emplearía.

1- Criterios para la selección de las áreas de estudio

Para la selección de las áreas de estudio se tuvo en cuenta la presencia de:

- Infraestructura verde (espacios verdes) (Faggi & Caula, 2017; Gómez & Faggi, 2021).
- Infraestructura gris (calles, veredas, acequias, construcciones, estructuras como antenas, espacios entre techos, etc.) (Gómez & Faggi, 2021).
- Cuerpos de agua.

Se definieron así las siguientes áreas de trabajo:

- a- Area Testigo (T)
- b- Área Urbana (UR)
- c- Área de Piedemonte de Luján de Cuyo: Piedemonte Consolidado (PC) y Piedemonte NO Consolidado (PNC).

Tanto en la urbana como en piedemonte se determinaron subáreas para captar la mayor heterogeneidad posible.

2- Descripción de las áreas de estudio

- 2.1- Área Testigo

El área testigo (Figura 3) conforma un cuadrilátero de 646 ha ubicado a los 32°37'01.8"S 68°55'11.3"W en zona pedemontana al costado izquierdo de la ruta 52 que se dirige a Villavicencio. Se sitúa 192 metros hacia el sur del Monumento de Canota y a 242 metros de la ruta provincial 52 hacia el Oeste. El área seleccionada presenta abundancia de arbustos de tamaños medianos a altos como vegetación predominante, que alterna con pastos y cactáceas. La observación de fecas permite inferir la presencia de mamíferos de tamaño mediano a pequeño como cuises, tunduques, mara, zorro.

La cobertura vegetal comprende como vegetación predominante arbustales de *Larrea cuneifolia* y *L. divaricata* formando un matorral denso entre los que se observan diversas especies de cactáceas y gramíneas como *Stipa ichu*, *Aristida mendocina*, *Trichloris crinita*, entre otros. También crecen *Senna aphylla*, *Condalia microphylla*, *Menodora decemfida*, *Acantholippia seriphoides*, *Bulnesia retama*. Es posible observar bosquecillos de *Prosopis flexuosa* acompañado de escasos ejemplares de *Prosopis chilensis*. Entre esa vegetación se observan aislados individuos de *Atriplex lampa*. El escenario general muestra una vegetación abundante; indicio de que no ha sido alterado aún por actividades antrópicas, siendo coincidente con los trabajos de Roig & Martínez Carretero (1998).

La estructura horizontal y vertical de la vegetación, la composición florística y la fauna asociada, así como la ausencia de indicadores de actividades antrópicas, califican al área para ser considerada como testigo para este estudio.

Entre las aves, se encuentra la Martineta Copetona (*Eudromia elegans*) y rapaces diurnos como Águila Mora (*Buteo melanoleucus*) y Lechucita de las Vizcacheras (*Athene cunicularia*) y diversidad de paseriformes con su multiplicidad de familias que agrupa diversos gremios de alimentación. Entre los mamíferos se encuentran Cuis Chico (*Microcavia australis*) y Tuco tuco, (*Ctenomys. Mendocinus*), Zorro Gris (*Lycalopex gymnocercus*) y Mara (*Dolichotis patagonum*).

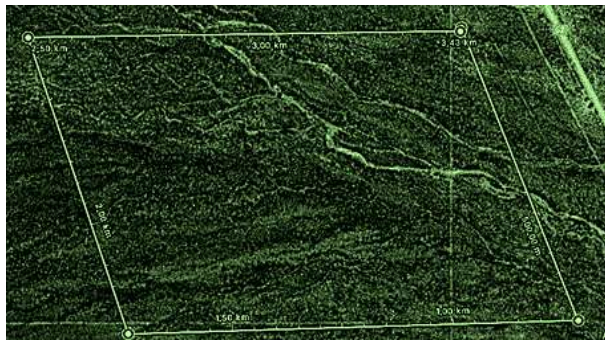


Figura 3. Área de estudio testigo. Fuente: Google maps. E: 1.100.000

2.1 Área urbana

El área urbana abarca unas 646 ha (Figura 4), comprende las calles Houssay-Mosconi al Norte, Olegario Peltier Avenida Boulogne Sur Mer al Oeste y Ricardo Videla, al Este de la ciudad de Mendoza. Es un área representativa del carácter de la ciudad de Mendoza. La misma es la transformación del desierto en un oasis sombreado en damero, constituida por manzanas, conformadas por áreas verdes, acequias, arboledas (Arboit et al., 2009) y boulevares (Bormida, 2009). En las manzanas se ubican las viviendas que alternan entre aquellas de baja altura y de propiedad horizontal. Fuera de ese radio céntrico hacia los alrededores, van disminuyendo los locales comerciales hasta que se ingresa a la zona residencial de menor actividad.

En esta área las arboledas separan vehículos de peatones. Se distribuyen en hileras monoespecíficas, plantadas regularmente a ambos lados de toda calle o avenida en forma de bóveda verde sobre las veredas (Bormida, 2009). La vegetación de la ciudad de Mendoza es dominada por especies exóticas.

El microclima de la ciudad se ve afectado por la emisión de gases de combustión, calefacción y materiales de construcción que determinan una isla de calor urbana (Correa et al., 2003).

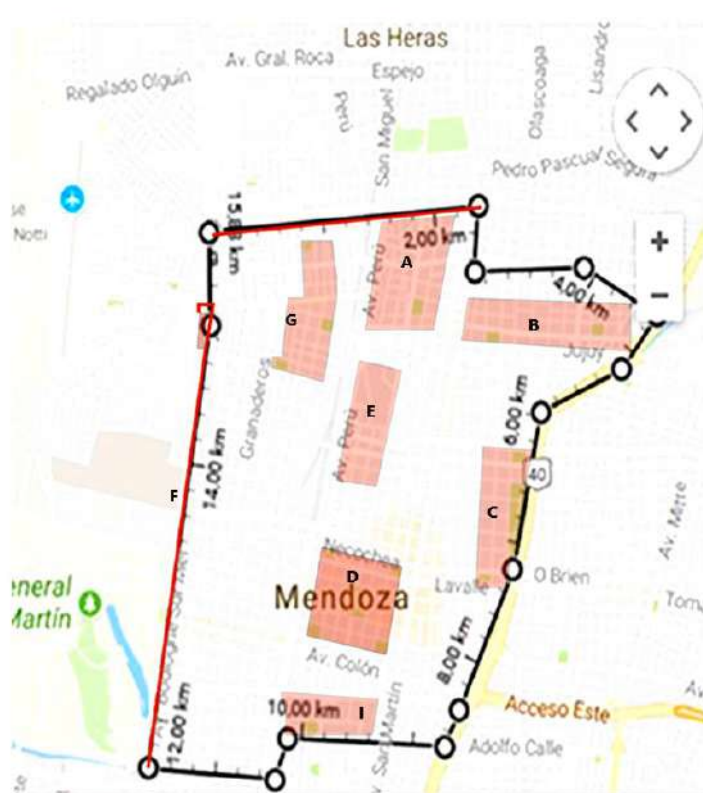







Figura 4. Área de estudio urbana. Fuente: a partir de Google maps. E. 1:25.000

Para lograr un muestreo que permitiera relevar la diversidad de características relacionadas con densidades poblacionales, movilidades, infraestructura gris, verde y actividades económicas (Faggi & Caula, 2017) se recorrió el área total y se diferenciaron 9 subáreas (Tabla 3).

Tabla 3. Subdivisiones del área urbana (subáreas de muestreo)

	Sectores	Características	imágenes
A	56 ha. Calles Mosconi, Perú. Videla Correas, España.	Mediano tránsito vehicular. Pocos locales comerciales a nulos. Incluye Plaza Irigoyen y Parque lineal. Ambas con grandes arboledas y juegos infantiles. Presencia de transeúntes.	
B	60 ha. Avda. San Martín, Gdor. Gonsales hasta Reconquista, Jujuy	Escaso tránsito vehicular. Calles con arboledas abovedadas. Incluye Plaza Cobos y Plaza Mathus Hoyos con árboles adultos, arbustos ornamentales, césped, juegos para niños. Muy visitadas por transeúntes.	
C	35 ha. Calles Beltrán, Federico Moreno, Lavalle Costanera	Mediano a abundante tránsito vehicular. Escasos locales comerciales. Incluye Plaza Videla Castillo, Plaza. Sarmiento, Parque O'Higgins. Muy arboladas y espacios con césped, vegetación ornamental, ciclovías, zona de esparcimiento, juegos para niños y adultos niños. Contiene teatro y un acuario, una iglesia, un centro de salud.	

D	<p>53 ha. Calles Necochea, Perú, San Lorenzo al y 9 de Julio.</p>	<p>Zona céntrica y neurálgica de la ciudad. Se ubican 5 plazas: Chile e Italia al Oeste, San Martín y España al Este. En el centro la Plaza Independencia. Muy arbolado. Existe iglesia, bancos, teatro, establecimientos educativos. Muy abundante tránsito vehicular y peatonal. Sitios de bares, cafés, comerciales, juegos.</p>	
E	<p>34 ha. Calles Pellegrini, Barcala, Perú y Mitre.</p>	<p>Mediano a abundante tránsito vehicular y peatonal. Comprende el Parque Central y sus alrededores. Vegetación joven césped, arbustos ornamentales y árboles y un pequeño espacio de vegetación autóctona implantada, juegos infantiles, lago. Sitio de eventos culturales.</p>	
F	<p>4,14 km. Abarca el largo de calle Boulogne Sur Mer hasta Olegario Andrade y una plazoleta de 2 ha.</p>	<p>Zona muy transitada con arboledas adultas. Incluye un espacio verde con juegos infantiles (2ha), árboles adultos y césped. En todo el largo presenta veredas con alineaciones arbóreas. Cuenta con tendido eléctrico para la circulación de trolebús.</p>	
G	<p>38 ha. Calle Italia, Jorge Newbery, Lemos Vucetich y Cayetano Silva.</p>	<p>Zona de barrio. Muy buen aspecto, arboledas de mediana edad, jardines en los frentes de casas. Contiene las Plazas Los Constituyentes, Matons, y Malvinas Argentinas con árboles</p>	

		adultos, arbustos, flores llamativas, juegos de niños, muy cuidadas con riego artificial. Existe una iglesia en la zona.	
H	2,42 km. San Martín-B. Sur Mer	Espacio verde lineal que se extiende desde Av. San Martín hasta calle Boulogne Sur Mer costeando el Zanjón de los Ciruelos. Presenta arboledas de coníferas adultas en su mayoría.	
I	33 ha. Calle Pedro Molina, Peltier, Belgrano, Calle 9 de Julio	Sin locales comerciales. Comprende el Centro Cívico. Abundante tránsito vehicular y peatonal. Abundante vegetación arbórea, arbustiva y herbácea. Se ubica la casa de Gobierno y otras dependencias.	

2.3 - Área de Piedemonte

El área de estudio (646 ha, 32°59'01" S / 57'4" W.) se encuentra situada en un amplio sector del piedemonte se ubica al oeste de la ruta Panamericana y corresponde al loteo Pérez Guilou.

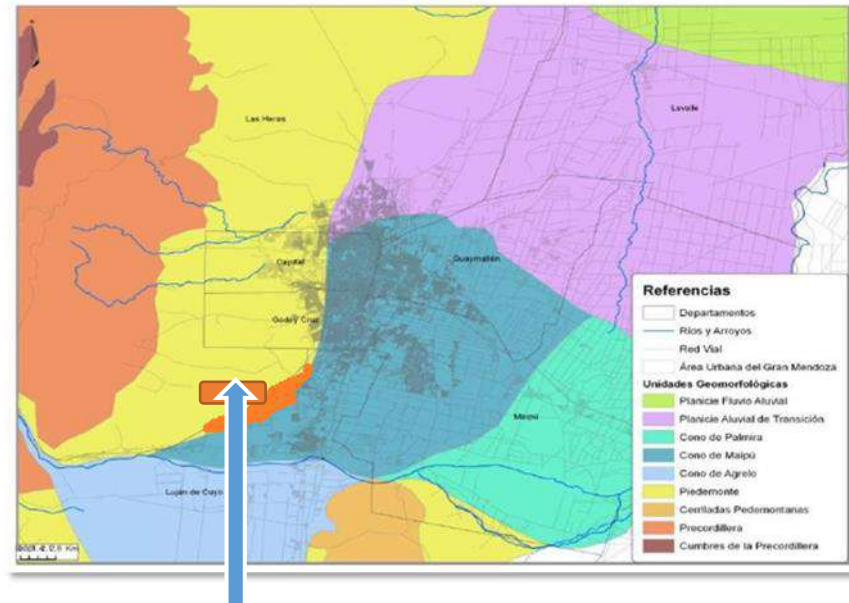
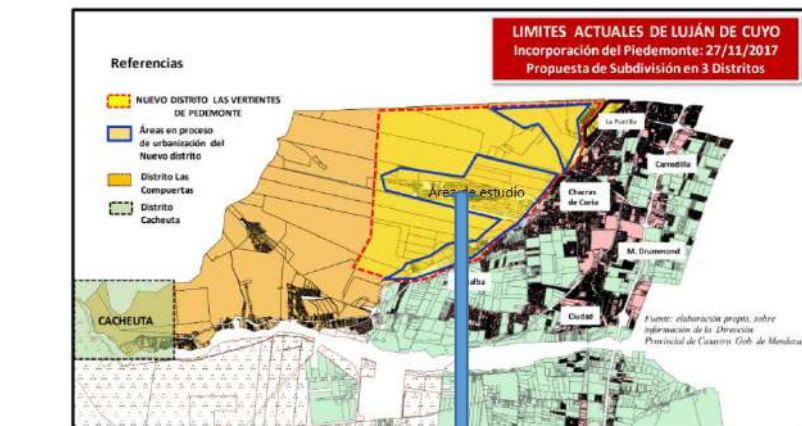


Figura 5. Área de estudio de piedemonte en mapa. La flecha indica la ubicación del área de estudio en forma rectangular con color naranjado. (Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial de Luján de Cuyo).

La jurisdicción municipal del Departamento de Luján de Cuyo limita por el Norte, en la línea poligonal que parte del eje del Río Seco Liniers, continúa en sentido oeste y luego gira hacia el Suroeste hasta la intersección con el eje de la sección 4 del Corredor del Oeste (que separa al Santuario de Schoenstatt de La Puntilla y al barrio cerrado Palmares, por el Norte, con el Aeroclub Mendoza o Aeródromo de La Puntilla, por el Sur). Desde ese punto la poligonal gira y sigue por el eje de esa sección del Corredor del Oeste hasta el centro de la rotonda que sirve de intersección con el sector 3 del mismo Corredor. Desde este otro punto la poligonal quiebra hacia el W-SW hasta la cima del Cerro Puntudo (1.477 msnm $X=6.353.597$, $y=2.499.861$) y desde este último punto sigue en línea recta al Oeste hasta dar con la curva de nivel de 1.500 msnm (definida por el Decreto n°1077/1955 como límite entre la zona de amortiguación externa del piedemonte y la zona de mayor naturalidad de la Precordillera, sector denominado Las Vertientes del Piedemonte resientemente).

Las figuras 6 y 7 muestran el distrito Vertientes del Piedemonte con el área de estudio demarcada con verde y el área de estudio ampliada representada por parte del loteo Pérez Guilhou.



Mostrar te

Figura 6. Área de las Vertientes del Piedemonte. La flecha marca el área de estudio . Fuente (Plan de ordenamiento territorial Luján de Cuyo).



Figura 7. Área de estudio de Piedemonte seleccionada para el presente estudio. Donde A, B, C: (PC); E, D: (PNC) subáreas de muestreo. E. 1:50.000. imagen extraída a partir de Google maps.

El límite del área de estudio al Este, está dado por la ruta Panamericana. hacia adentro en el mismo sector está bordeado por una arteria denominada “Lago del Monte” que finaliza en la calle “La Unión” y continúa con una línea imaginaria de 200 metros hasta contactar con una arteria denominada “Cerro Alto” (Sureste). El límite Sur lo conforma la arteria “Cerro Alto”, que continúa con una línea imaginaria de unos 800 metros, hasta contactar con una la llamada “Isla de Borbón” y finaliza

con otra denominada “Balcón de la Sierra”. El límite norte lo determina un sector con alambrado romboidal que cierra ese sector de un barrio: “La Magdalena Olivar”. Esta línea empalma con una arteria denominada “Flor del Desierto”, continuando con “Dardo Pérez” hasta unirse con “Lago del Monte”. El límite oeste está determinado por una arteria sin nombre de unos 1000 metros, que parte desde la tela romboidal que divide el Barrio La Magdalena Olivar, hasta contactar con la arteria Balcón de la Sierra Sur. Cabe agregar que todas las medidas fueron realizadas con la herramienta Google maps.

Existen zonas con urbanización consolidada y zonas no consolidadas, por ello el área de estudio se subdividió en 5 subáreas en función de la concentración de viviendas, vegetación, circulación vehicular y peatonal y presencia de arterias pavimentadas.

2.3.1- Piedemonte Consolidado (PC)

En este sector, en permanente crecimiento, existen áreas construidas desde hace algunos años y cuya vegetación prácticamente es de carácter urbano, con flora introducida en los frentes de las casas y de alineaciones arbóreas. Hay gran concentración de viviendas, algunas añosas, otras de unos 6 años o menos. Áreas con una gran movilidad de tránsito vehicular, como así también de transeúntes y locales comerciales.

Para su estudio se subdividieron en subáreas de muestreo: Las áreas A, B, C corresponden a las zonas consolidadas (Tabla 4).

La zona en donde se produce la mayor concentración de la población está ubicada a partir de la ruta Panamericana hacia el Oeste. Este sector presenta viviendas ubicadas muy contiguas entre sí. Al igual que todos los conjuntos habitacionales del piedemonte esta zona no presenta acequias. Abundan los centros de abastecimiento como despensas, carnicerías, verdulerías, gomerías, panaderías, salones de eventos, lugares de comidas etc. En este sector se observan dos arterias pavimentadas: La Unión y Margarita; esta última presenta un pavimento resiente (Figura 8).



E. 1: 25.000






Figura 8. Zona de mayor concentración de viviendas.

Imágenes extraídas con Google maps.

Tabla 4. Subdivisiones del piedemonte consolidado (subáreas de muestreo)

Subáreas E. 1:25.000


	Sectores	Características	Figura
A	<p>20 ha</p> <p>Circunscripta entre la calle La Unión, que bordea su límite sur, una arteria denominada El Piquillín bordea su sector este;</p>	<p>Totalmente urbanizada. Mayor movilización y flujo de intercambios. Podría compararse con la zona “céntrica” del Piedemonte, con locales</p>	


	<p>Atahualpa Yupanqui bordea su límite norte y Mercedes Sosa, su límite oeste</p>	<p>comerciales, farmacias, gomerías, salones de comidas rápida. Presenta una calle central pavimentada de dos manos, muy transitada. Sin veredas ni acequias</p>	 <p>Imagen extraída a partir de Google maps</p>
<p>B</p>	<p>30 ha La circundan casas</p>	<p>No presenta construcciones y se mantiene la vegetación originaria. Sólo hay algunas construcciones muy aisladas en sus alrededores.</p>	
<p>C</p>	<p>22 ha Delimitada hacia el Norte por la arteria Astor Piazzola, al Oeste por la arteria Gustavo Ceratti, al Sur por la arteria Cerro Alto. El límite este está dado por una línea imaginaria que une Piazzola con Cero Alto, cruzando “Las Margaritas” en el punto en que continúa con la calle La Unión.</p>	<p>Presenta una calle pavimentada “Las Margaritas, y calle la Unión la atraviesa. Viviendas más ordenadas y de buen aspecto Calles amplias como Astor Piazzola. Cuenta con la única plazoleta de niños.</p>	 <p>Imágenes extraídas a partir del Google maps</p> <p>E. 1: 25.000</p>

2.3.2- Piedemonte No Consolidado (PNC)

Se ubica hacia el Oeste, en donde las instalaciones de viviendas están más espaciadas y existe cobertura de vegetación nativa. Fueron consideradas no consolidadas porque si bien existen muchas viviendas terminadas y habitadas, predominan los espacios sin construir con algo de vegetación autóctona y otros donde la construcción continúa permanentemente notándose la remoción del suelo con montículos de vegetación silvestre arrojada a los costados de los lugares removidos. Esta zona se subdividió en subzona D y E (Tabla 5).

Tabla 5. Subdivisiones del piedemonte no consolidado.

	Sectores	Características	Figura
D	<p>20 ha</p> <p>Delimitado por la calle Avenida de la Virgen al Norte, hacia el Este con la calle La Unión, al Sur con la arteria Balcón de la Sierra Sur. El Oeste está determinado por una línea imaginaria que une la calle Avenida de la Virgen con la calle Balcón de la Sierra Sur.</p>	<p>Sector poco construido con viviendas añosas distanciadas entre sí, La referencia de este sector está dada por una capilla.</p>	

E	<p>67 ha Sus límites son arterias sin nombre que se han ido abriendo a lo largo del crecimiento. El límite norte lo conforma un alambrado de delimita al barrio privado La Magdalena Olivar. El Sur es la unión de los lados del trapecio mediante la calle Los Retamos Oeste.</p>	<p>Es un trapecio con su base menor hacia el Este y la mayor hacia el Oeste. Ambas bases unidas por arterias. Presenta una gran arteria que la recorre de Este a Oeste. Incipiente urbanización con predominio de vegetación autóctona</p>	 <p>Imágenes extraídas a partir de Google maps E. 1: 25.000</p>
----------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2.3.3- Obtención de datos acerca de zonas construidas y no construidas.

Los cálculos de los porcentajes de ocupación del suelo se realizaron a partir de imágenes Google maps y Google Earth. De esa manera se obtuvo la cantidad de suelo cubierto por viviendas y de suelo que conserva su vegetación silvestre.

3- Relevamiento de vegetación

3.1- Área testigo

Para el registro de vegetación se trabajó con 30 transectas lineales de 100 m, ubicadas en forma aleatoria, separadas aproximadamente 200 m entre sí con orientación este-oeste las transectas se delinearon con tanza (menos llamativa para las aves), sostenida desde ambos extremos con estacas.

Se realizaron lecturas cada 25 cm y se obtuvo así el listado florístico (riqueza específica).

3.2- Área Urbana

Se recorrieron a pie las áreas de estudio en transectas en faja (Emlen, 1971, 1977), a lo largo de las cuadras en forma aleatoria y estacional entre 2017 y 2019.

Se registraron las especies más representativas de árboles alineados en veredas y plazas. Con estos datos se confeccionó un listado. Se realizaron registros fotográficos de las áreas y se describió la que se observaba en cada relevamiento.

Para la identificación de especies de vegetales se utilizó la Flora Popular Mendocina (Ruiz Leal, 1972), la Flora de Mendoza (fascículos en Multequina) y el Herbario Ruiz Leal (MERL) del IADIZA.

3.3- Área de Piedemonte

Se relevó la vegetación por medio de transectas y parcelas. Las zonas consolidadas (A, B, C) tienen grandes similitudes a la zona urbana, por lo tanto, se recorrieron las cuadras a modo de transectas en faja y se censaron los árboles en los frentes de las viviendas, plazas y parques.

Con este registro se construyó un listado de especies arbóreas observadas.

En zonas no consolidadas (D, E) se realizó el muestreo de vegetación en 20 parcelas de 2000 m² de forma cuadrangular, distanciadas unos 500 metros, ubicadas en sectores diferentes de manera aleatoria. Dentro de las parcelas se recorrieron transectas lineales registrando la vegetación.

Con los datos de la vegetación se confeccionó un listado de especies y se obtuvo riqueza específica.

4- Relevamiento de la avifauna

Las observaciones se realizaron con binoculares de 10x50 y 20x50. Siempre se concurreó con máquina fotográfica y grabadora de voces con el celular para registrar los sonidos de las aves y compararlas con las grabaciones de aves de la bibliografía. Se realizaron registros a ojo desnudo, entre el follaje, entre ramas o grietas. Otra forma de censado fue permaneciendo 10 minutos en un punto determinado al azar a la espera de llegada de aves.

Los censos se realizaron preferentemente a primeras horas de la mañana y las últimas de la tarde (7.00 a 10.00 y de 16.00 a 20.30 hs durante las estaciones cálidas y de 8.00 a 11.00 y de 16.00 a 18.00 hs en la tarde; durante la época fresca) (Gómez 2006), momentos en que las aves se alimentan (Ralph et al., 1996; Bibby & Burgess, 1996; Faggi & Peripelizin, 2006; Gómez, 2006).

Para el registro se confeccionaron planillas de campo directo de datos. Las variables consideradas fueron: Riqueza específica (número de diferentes especies) y Abundancia relativa de aves (número de individuos por especie).

En todos los casos, las observaciones se realizaron evitando perturbar las aves en sus sitios de descanso o nidada.

No se utilizó ningún tipo de cebo para atraerlas, sonidos grabados, alimentación artificial, porque eso modifica su comportamiento natural. Para el trabajo de campo en todas las áreas se siguió la metodología propuesta por Ralph et al. (1996) y por Bibby & Burgess (1996), ya que el censo en líneas de transectas es adecuado para hábitats pobres en especies, que permite ir registrando todas las aves detectadas mientras se recorre un sector relativamente uniforme.

La identificación de las aves se realizó con la ayuda de la Guía Identificación de las Aves de Argentina y Uruguay de Narosky-Yzurieta (2010). Para la clasificación además se consultó la lista de las aves de la Argentina (Mazar Barnett & Pearman, 2011), Guías Digitales (Aves Argentinas, 2010), Sonidos de Aves de Argentina y Uruguay (Vázquez Mazini, 2010). También se utilizó la plataforma eBird

Argentina. Para la sistemática actualizada se consultó Remsen et al. <https://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.htm>.

4.1- Área Testigo

Las aves se censaron en transectas en faja de 200 metros cada una, ubicadas en forma aleatoria, separadas entre sí unos 500 metros en sentido este-oeste. Se recorrieron a paso lento tratando de no ahuyentarlas durante los recorridos, éstos se realizaron en un solo sentido durante los relevamientos para evitar contar algún ave más de una vez. Se registraron todas las aves vistas o escuchadas y se grabaron sus voces para ser comparadas con los Sonidos de Aves Argentinas (2010). Las aves que pasaron volando a más de 20 metros de altura se registraron una sola vez.

4.2- Área urbana

Las aves se censaron dentro de las subáreas, siguiendo las cuadras de las manzanas a modo de transectas en faja. Las recorridas se realizaron a pie, observando y registrando todas las aves vistas o escuchadas. También se esperó en puntos fijos la llegada de las aves.

Se prestó especial atención a las fuentes de agua como bebederos y otras fuentes en plazas y parques, sectores cespitosos con pequeños charcos de agua donde se bañaban o bebían. También, a los sitios más utilizados como el suelo, ramas de vegetales, cables y postes de luz, antenas, frentes de casas, aleros, techos, entretechos, tejas, rejas bajas en frentes de casas, sectores poco visibles, escondites en caños sobre postes de luz, tinglados, vigas de hierro plafones de luz, bajo puentes, etc.; en donde se registra la presencia de aves urbanas.

4.3- Piedemonte

En general se registraron todas las aves vistas o escuchadas según se tratase de piedemonte consolidado o no consolidado

En las zonas consolidadas se recorrieron las tres subáreas con características urbanas realizando muestreo completo (Faggi & Perepelizin, 2006); utilizando las cuadras a modo de transectas; al igual que en zonas urbanas; registrando y fotografiando todas las aves vistas y /o escuchadas.

También se observaron los distintos sectores en donde se refugia la avifauna (aleros, techos, cables y postes de luz, bajo puentes, caminando, en árboles o en vuelo, construcciones, baldíos, espacios de agua, basureros, etc.).

En las áreas no consolidadas se utilizaron las mismas parcelas de 2000 m² para los relevamientos de la vegetación, como también transectas en faja de 200 m, distanciadas unos 500 m aprovechando las arterias abiertas por desmontes que fueran representativas de la heterogeneidad. Dentro de las parcelas se avanzó a paso lento.

Se observó en todas direcciones las aves que se encontraban al paso, registrando todas las vistas o escuchadas.

Como en todos los relevamientos se apeló también a la espera en diferentes puntos de la llegada de aves o se recurrió a la búsqueda intensiva bajo arbustos y en los lugares en que se escuchó sonidos, se esperó para fotografiarlas y registrarlas. Otra forma de observación consistió en recorridos por las arterias que se han abierto para el tránsito de vehículos. Estas arterias se consideraron como transectas sin medidas establecidas y se recorrieron en una sola dirección por visita para no registrar la misma ave en más de una oportunidad.

Al igual que en área testigo, las aves que se encontraban planeando a grandes alturas (por encima de unos 20 m) como rapaces solo se contaron una vez.

5- Evaluación de impactos

Para evaluar los impactos se recorrieron a pie las áreas de estudio para estimar las zonas alteradas del sistema natural. Se tuvo en cuenta trazado y señalización de calles, pavimentación, el ancho de las arterias, presencia de acequias), el tipo de vegetación (autóctona o introducida) y su ubicación en las calles.

Se analizó según observaciones cualitativas la disposición de la infraestructura gris, antigüedad, construcciones en diferentes grados de desarrollo, la distribución y la concentración de viviendas, si eran de uso permanente o casas de fin de semana, si se seguían patrones de ordenamiento y la presencia de veredas.

Se observó si había degradación por desmontes en cada sector al considerar que la vegetación natural es el más importante medio de contención de las aguas durante lluvias y aluviones (Gómez et al., 2018). Se realizó una descripción general y registros fotográficos.

Se estimaron los impactos sobre las aves según tres dimensiones: Infraestructura Verde, Infraestructura Gris y Amenazas.

Para estimar la calidad de un ambiente propicio para las aves de Monte se utilizó un sistema de evaluación propuesto por la Sociedad de Restauración Ecológica SER (Mola et al., 2018) basado en una escala de uno a cinco (Tabla 7).

Para la estimación de los valores a campo se diseñó y siguió el siguiente criterio (Tabla 6).

- Plazas: (la superficie ocupada respecto a toda el área estudiada).
- Parques: (ídem criterio que plazas).
- Calles arboladas: (la superficie ocupada por árboles respecto a la superficie ocupada; árboles según rango etario).
- Presencia de vegetación nativa (ejemplares aislados hasta en rodales).
- Estratos vegetales: (los tres estratos solos o combinados).
- Espacios pavimentados: (las calles pavimentadas de acuerdo a la superficie del área).

- Construcciones de más de 30 años. (la superficie ocupada por las mismas respecto al área total).
- Construcciones horizontales (Ídem criterio anterior).
- Locales comerciales diversos (ídem a criterio anterior).
- Presencia de animales domésticos (Según número de observaciones).
- Infraestructuras (cables, antenas, vidrios, etc) según la superficie de campo visual al momento de la observación.
- Tráfico: según conteo de vehículos por hora; desmontes (según la superficie con respecto al área total).

Los valores asignados a cada variable y en cada subárea fueron realizados con el mismo criterio, el mismo observador y en un mismo periodo horario.

Tabla 6. Variables analizadas según tres dimensiones: Infraestructura Verde, Gris y Amenazas.

Variables	UR										PC			PNC			
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	P	A	B	C	P	D	E	P
Presencia del verde																	
Plazas																	
Parques																	
Calles arboladas																	
Árboles según rango etario																	
Vegetación nativa (presencia)																	
Estratos vegetales																	
Total presencia de verde																	
Infraestructura Gris																	
Espacios pavimentados																	
Construcciones de más de 30 años																	
Construcciones horizontales																	
construcciones residenciales Barrios cerrados																	
Locales comerciales , almacenes/comidas																	
Total de infraestructura gris																	
Presencia de amenazas																	
Animales domésticos (gato, perro)																	
Infraestructuras(cables, antenas vidrios espejados)																	
Tránsito Vehicular Tráfico																	
Total amenazas																	

A los fines de poder estandarizar los valores estimados de las distintas variables para los 3 sectores estudiados, las variables se cuantificaron de 1 a 5, considerando los valores promedios entre todas las subáreas comprendidas en cada área (UR, PC, PNC).

En la tabla 7 se sintetizan los rangos empleados.

Tabla 7. Rangos de valoración para cada variable estimada

	1	2	3	4	5
Plazas	<2% area	3-5	6-7	7-8	>8%
Parques	<2% area	3-5	6-7	7-10	>10%
Calles arboladas	<20% supf	20-30	30-40	40-50	>50%
Árboles según rango etario	1-2 años	-	<60	-	>60
Vegetación nativa (presencia)	Ejemplares aislados	-	-	-	En rodales
Estratos vegetales	Herbáceo	Arbustivo	Herb+Arbustivo	Arbus+Arbóreo	Herb+Arbus+Arbóreo
Área pavimentada	<10%	10-40	40-80	80-90	90-100%
Construcciones de más de 30 años	<40%	40-60	60-80	80-90	90-100%
Construcciones horizontales	<40%	40-60	60-80	80-90	90-100%
Barrios cerrados	<1	2	3	4	>5
Locales comerciales diversos	<1/cuadra	2	3	4	>5/cuadra
Animales domésticos	1 observado	-	5	-	10 >
Infraestructura (cables, antenas vidrios espejados)	<10% campo visual	-	20%	-	>40%
Tránsito	<100veh/hora	-	100-1000	-	>1000/hora
Desmontes	<10% área	20-40	40-80	80-90	90-100%

A partir de estos valores se realizó un análisis de Componentes Principales empleando la correlación de Pearson para calcular las distancias entre las variables.

6- Obtención de datos

- Riqueza específica y abundancia estacional de especies de aves migratorias en forma comparativa.
- Especie predominante en forma estacional.
- Respecto a gremios de alimentación se realizó un Análisis de Componentes Principales, considerando los tipos de vegetación en las áreas de estudio: urbano (UR), piedemonte consolidado (PC), y el piedemonte no consolidado) PNC. Para el análisis se utilizó la Matriz de impactos.
- Categorías de aves urbanofóbicas, (las que se alejan de zonas urbanas), urbanofílicas (aquellas que pueden convivir en zonas urbanas e indiferentes (que pueden vivir en zonas urbanas y no urbanas) (Gómez & Faggi, 2021).
- Índices de similitud cuantitativo y de homogeneización (Gómez & Faggi, 2021) para pares de comparaciones por área y por estación.
- Para estimar la similitud entre las áreas urbanas, piedemonte consolidado y no consolidado se utilizó el Índice de Czekanowski (IS), que considera la abundancia y tiene en cuenta la proporción relativa de las especies en cada comunidad-
Donde: $IS = \frac{\sum \min(p_i, q_i)}{\sum p_i + \sum q_i}$ Sumatoria de las proporciones mínimas de abundancia en área 1 y área 2. Un coeficiente de 0 indica disimilitud entre las áreas analizadas, al no compartir éstas, especie alguna; 1 indica similitud total, es decir todas las especies son comunes.
Valores intermedios de similitud se consideran como: 0-0,25 baja similitud; 0,26-0,50 moderada; 0,51-0,75 alta y 0,76-1 similitud total (Ratliff, 1993).

- El índice de similitud (IS) elegido se calculó para el total de las aves y luego para las nativas (ISnat) a fin de poder calcular luego el índice de homogeneización (IH) y determinar si las especies exóticas homogenizan o diferencian las áreas estudiadas.
- El Índice de Homogenización (IH) mide el efecto de homogenización por pérdida de especies nativas.

$$IH = ISTOTAL - ISNATIVAS$$

- Se considera que hay homogeneización, cuando el índice es positivo, indicando que el número total de especies se ve aumentado por la presencia de exóticas. Si es negativo, ocurre diferenciación biótica.
- También se calculó el índice de similitud considerando las especies de aves nativas urbanófilas (ISnaturb), para luego calcular además el efecto que pudieran tener las no urbanófilas, para lo cual se utilizó el siguiente índice:

$$IHnaturb = IStotal nativas - IS nativas urbanófila$$

- La matriz de frecuencias de aves por ubicación y estación se transformó mediante la función raíz cuadrada para estandarizar los datos con marcada dispersión. Con esta matriz se realizó un análisis de la varianza ($p=0,05$).



CAPÍTULO VIII

RESULTADOS

CAPÍTULO VIII

RESULTADOS

1- Área testigo

El área testigo, al igual que las demás áreas de estudio presenta una 646 ha, presenta abundante vegetación arbustiva, herbácea y arbórea. Esta última se observa en grupos y consisten mayormente de *Prosopis flexuosa*. Se observan cactáceas diversas, y entre los arbustos hay predominio de *Larrea spp.* Mas hacia los bordes se observa *Atriplex lampa* y *Prosopis strombulifera*. No se observa degradación antrópica.



Figura 9: Area testigo

La figura 9 permite observar cualitativamente la vegetación abundante con predominio de arbustos, característicos de la región fitogeográfica del Monte con un matorral arbustivo establecido densamente, en conjunto con vegetación herbácea y arbórea en menor grado.

La avifauna del área autóctona está directamente relacionada con la vegetación de monte. Debajo de arbustos o árboles nidifican algunas especies, y aprovechan para alimentarse. La vegetación también es utilizada para el perchado. Las hojas acintadas de gramíneas, además de brindar alimento a granívoras, son utilizadas para la construcción de nidos (Mezquida, 2000).

- **Riqueza específica de aves:** 61 especies autóctonas representadas por diferentes gremios de alimentación (granívoros, insectívoros, frugívoros, nectarívoros, carnívoros, herbívoros). Nidifican en los árboles y arbustos, otros en el suelo.
- **Riqueza específica de vegetación:** 32 especies autóctonas. (Anexos Tabla 2)
- El Suelo no presenta degradación antrópica protegido por la vegetación de manera tupida con plantas distribuidas muy próximas entre sí. Existen algunos pocos sectores de suelo desnudo, debido a la actividad de roedores en especial *Ctenomys*, que cavan galerías subterráneas que se manifiestan en la superficie del suelo como montículos de arena suelta hundibles.
- **Abundancia estacional de aves:**
- En el área testigo se registraron diferencias bien marcadas durante otoño-invierno y primavera-verano, registrando mayor abundancia de aves muy notorias durante primavera-verano, que en otoño-invierno, (Figura 10).



- Figura 10. Abundancia estacional de avifauna
O-I (otoño-invierno), P-V (primavera-verano)

La figura 10 indica predominio de abundancia de aves durante primavera- verano, con 3719 individuos, mientras que en otoño- invierno la abundancia fue notoriamente inferior con 1230 individuos. (Anexo. Tabla 1)

Es de suponer que las diferencias se deben a la llegada de aves migratorias durante las estaciones cálidas que se reproducen en la zona, sumada a la de las aves residentes permanentes; las cuales también se reproducen aumentando notoriamente la abundancia de aves por especies.

Respecto a la abundancia de especies, tanto en otoño-invierno, como en primavera- verano, la misma correspondió a *Zonotrichia capensis* (81) y (189), respectivamente.

2- Piedemonte

De las 646 ha de piedemonte que comprende el área de estudio, 429 se encuentran degradadas por diferentes actividades mayormente antrópicas y 217 ha, mantienen parte de la vegetación nativa (Tabla 8, Figura 11).

2.1- Suelo construido y no construido

El PC es el sector de menor superficie (200 ha), de las cuales se han construido 170 ha, que representan el 85% del mismo, y solo quedan 30 ha por construir, equivalentes al 15%. Por otra parte, el PNC, es la zona que cuenta con mayor superficie (446 ha), de las cuales 259 (58%) ya están construidas, y restan 187 ha sin construir (41%).

El PC casi no tiene espacio para expandirse y PNC aún cuenta con un 41% sin construir.

Si se observa el área total (646) solo quedan unas 30 ha para permitir la vida de las aves urbanofóbicas (Tabla 8)

Tabla 8 Áreas construidas y no construidas en el área del piedemonte estudiado

Sector	Superficie (ha)	Construido (ha)	%	No construido (ha)	%
PC	200	170	85	30	15
PNC	446	259	58	187	41
Total	646	429	66	217	33

PC: piedemonte consolidado, PNC piedemonte no consolidado

En general, el ritmo de crecimiento es aislado pero sostenido. La degradación responde a extracción de vegetación para la construcción de viviendas, apertura de carreteras como vías de comunicación, acarreo de materiales, extracción de ripios, tierra y piedras para ser utilizados en las construcciones.

Por sectores el suelo es rocoso y pedregoso, con canales que lo surcan y que al ser cubierto por la vegetación esconden badenes profundos, antiguos cauces de ríos o arroyos. Existen calles incipientes, muy degradadas por la presencia





antrópica y pisoteo de ganado. Hay sectores de pastizal que son usados como dormitorio de vertebrados de gran tamaño que alternan con grandes extensiones de suelo desnudo. Dentro del sector se abren permanentemente calles con maquinarias, extrayendo la vegetación a su paso, que queda volcada al costado (Figura 11).




Figura 11. Distintas situaciones de suelo en proceso de construcción.

2.2- Matriz de impactos

Tabla 9. Matriz de impactos sobre el estado del suelo y construcciones en PC y PNC

PC	Imágenes	Ha	SMD	VAD	VEE
A		20	5	5	0
B		1	1	0	0
C		22	4	3	3
PNC	Imágenes	Ha	SMD	VAD	VEE
D		20	4	0	0

E		67	1	0	4
---	-----------------------------------------------------------------------------------	----	---	---	---

HA (hectáreas), SMD: (Degradación de suelo); VAD: (Agrupamiento de viviendas sin orden); VEE: (Aislamiento de viviendas). PC (Piedemonte consolidado), PNC (Piedemonte no consolidado)

De acuerdo a la tabla 9 y figura 16, la subárea más extensa es la E (67 ha) y A la más degradada (5), seguida de C y D (4). Las subáreas menos degradadas son E y B (1).

Con respecto a viviendas agrupadas sin orden, también fue la subárea A la que presentó la distribución más desordenada de viviendas, que se disponen también muy próximas entre sí.

La mayor parte de las viviendas aisladas se encuentran en la subárea E (4) correspondientes al PNC. En PC, la subárea que muestra las viviendas más espaciadas es la C (3). La subárea B, no contiene viviendas y presenta remanentes de vegetación nativa.

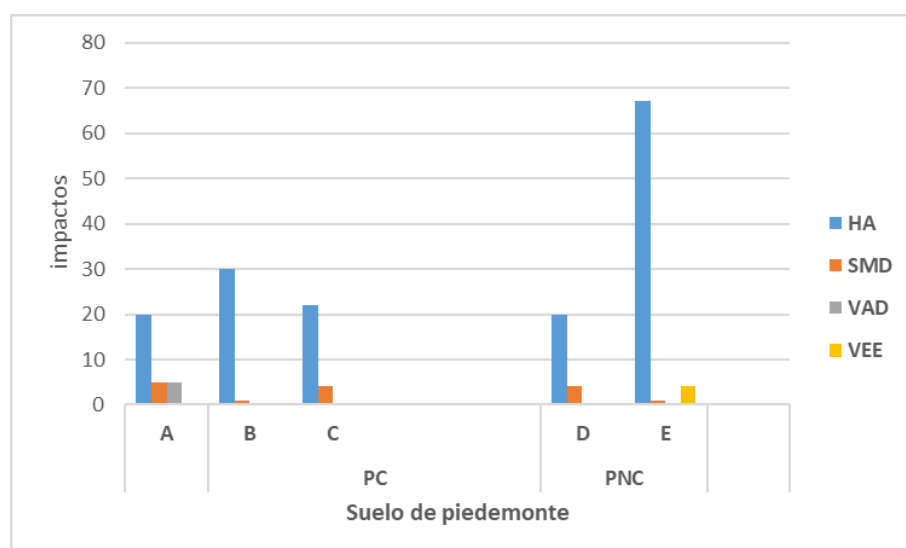


Figura 12. Uso del suelo del piedemonte

HA; hectáreas, SMD: Degradación de suelo; VAD: Agrupamiento de viviendas sin orden; VEE: Aislamiento de viviendas. PC (Piedemonte consolidado), PNC (Piedemonte no consolidado)

2.3- Piedemonte consolidado (PC)

Es donde presenta mayores impactos por desmontes para la instalación de viviendas, con suelo muy erosionado. Los materiales de construcción de las viviendas son diversos (chapas, maderas, ladrillos). (Figura 13 a, b, c y d)

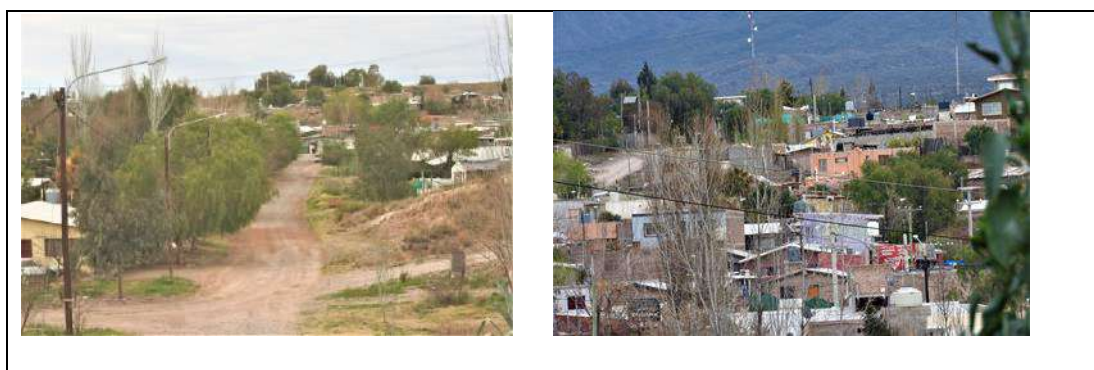


Figura 13 a

13 b.



13 c

13 d

Figura 13. Imágenes de Piedemonte Consolidado

La figura 13 (a) muestra la disposición de viviendas muy próximas entre sí, sin un orden establecido, en piedemonte consolidado. La vegetación se observa arbórea introducida algunos alineados con características adultas. Se destacan

casas de varios años y calles establecidas sin acequias ni veredas reglamentarias. En la figura 13 (b) se destacan casas muy próximas entre sí que tampoco mantienen un orden establecido reglamentario. Como se ha mencionado párrafos anteriores, este sector del piedemonte es donde se produce la mayor concentración de viviendas y se ubica a partir de la ruta Panamericana. En la subárea C (se encuentra una plazoleta; la única en la zona 13 (c), presentando además viviendas mas distanciadas 13 (d)

2.4- Piedemonte no consolidado (PNC)

Abarca en este estudio 87 ha correspondientes a las subáreas de muestreo (D y E). En la subárea D, respecto a la infraestructura, se destacan viviendas instaladas, que alternan con otras en construcción, sectores loteados vacíos con cartelería que indican el nombre de calles y que con el correr del tiempo cambian en su aspecto con viviendas en diferente estado de construcción. También se observan postes de luz y tendidos eléctricos.

Un amplio sector de la subárea D es recorrido por una arteria pavimentada en mal estado: “Camino de la Virgen”, lo que indica que es un área que posiblemente se ha ocupado hace varios años. La existencia de viviendas de 10 o más años, conjuntamente con sectores más recientes, confirma la ocupación desordenada de la tierra en el sector de estudio (Figura 14).



Figura 14. Subárea D con sectores señalados con cateles y otra con calle pavimentada en mal estado y construcciones de más de 10 años.

La infraestructura gris de la subárea E es también variada. Las pocas casas están construidas con materiales de piedras, algunas extraídas del mismo ambiente. También se utilizan ladrillos, maderas, palos; abundan los quinchos con piletas de verano abastecidos por cisternas (figura 15)

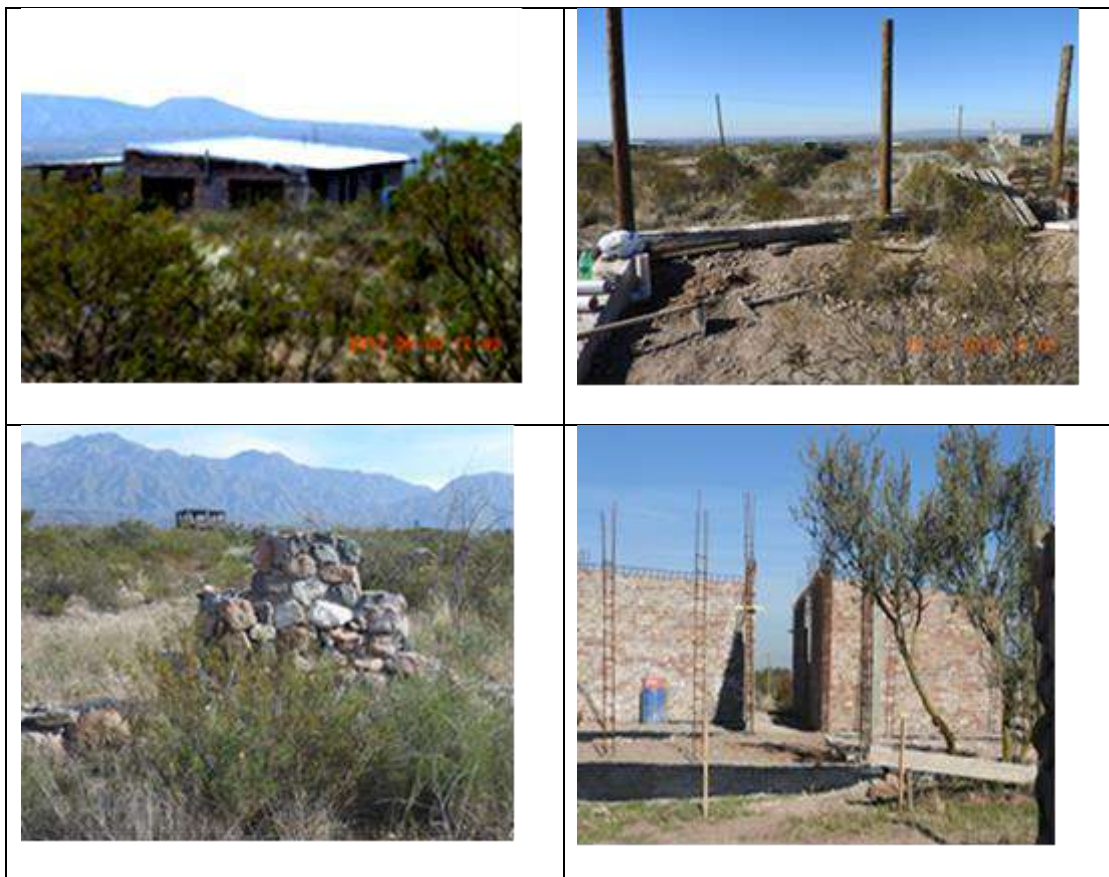


Figura 15. Tipos de construcciones en zona de piedemonte no consolidado (subárea E)

Se observan muchos lotes de amplias dimensiones, la mayoría mantiene la vegetación autóctona, otros han introducido especies exóticas. La calle principal, como el resto, es de tierra y muy amplia (Figura 20). Se observa tendido eléctrico en los comienzos de la delimitación del área y luego se interrumpe. Es la zona agreste del piedemonte sin servicios, excepto por el tendido eléctrico y en donde la urbanización está en proceso (no consolidada).



Figura 16. Unica calle en subárea E

La urbanización avanza en algunos sectores y en otros sectores existen amplios espacios degradados sin construir. La apariencia en general es de viviendas de buena calidad. Como en PC, no contiene ni veredas ni acequias

En general el aspecto cambia día a día, por su avance sostenido.

3. Infraestructura verde

Todo el sector de PC contiene vegetación introducida compuesta de árboles adultos que bordean las calles. Los árboles que se observan son *Ulmus spp.*, *Melia azedarach*, *Fraxinus excelsior*, *Eucalyptus spp.*, *Pinus spp.*, *Populus alba*, *Platanus hispanica* y palmeras (*Phoenix canariensis*, *Washingtonia filifera*). (Listado en Anexos. Tabla 3)

Algunas calles presentan los árboles alineados al igual que en zonas urbanas con *Schinus areira*. En los frentes de algunas casas se observan ejemplares de *Geoffroea decorticans* alternando con *Morus alba*. También se observan ornamentales exóticas en macetas (*Pelargonium spp.*) y enredaderas (*Hedera helix*).

En PNC, la subárea D cuenta con sectores de vegetación introducida acompañada con *Schinus areira*, formando alineaciones en los frentes de las

viviendas. Existen grandes sectores de vegetación autóctona degradada por pisoteo y transporte de vehículos.

La infraestructura verde de la subárea E la conforma exclusivamente vegetación autóctona de monte adaptada a ambientes secos y de montaña, fácilmente inflamables debido a la presencia de resina, muy expuestas a la acción antrópica, proclives a incendios. Existen pastizales, arbustales, bosques, especies rastreras, bromeliáceas; entre otras.

Si bien, este es el sector de estudio de piedemonte que aún conserva partes de flora autóctona, se dejan ver espacios arados, desmontes, espacios desnudos con marcas de rodados y tierra floja. Esta subárea presenta la mayor diversidad de vegetación autóctona del piedemonte, seleccionada para el estudio en medio del avance de construcciones.

La vegetación que aún se conserva se dispone formando pequeños bosquitos, como las islas de chañares (*Geoffroea decorticans*) que protegen a herbáceas. También se observan agrupaciones de Altepe (*Proustia cuneifolia*). Existen diferentes sectores conformando comunidades diferentes, junto con agrupaciones de jarillas (*Larrea* spp.) y *Zuccagnia punctata*.

En otros sectores, se destacan pequeños grupos de chilca (*Baccharis* spp.) y cúmulos pequeños de Zampa (*Atriplex lampa*). Todo ello conforma islas tupidas de material arbustivo. Otros forman bosquecillos de *Lycium* spp. También se destacan las gramíneas bajas como *Jarava ichu* y *Aristida mendocina*. Se observan tapizando casi todo el suelo, ejemplares de *Achantolipia serifioides*, *Senecio* spp. y cactáceas, entre otras. En forma aislada crece *Schinus areira* que es hábitat de diferentes especies de aves de monte.

Se destaca ampliamente la degradación del suelo en permanente avance (Figura 17)



Figura 17. Imágenes de suelo erosionado subárea E.



Figura 18. Infraestructura verde en subárea E, con vegetación autóctona de monte.

La figura 18 muestra el estado ideal del piedemonte que con el tiempo va desapareciendo.

4. Avifauna

Se observaron 77 especies de aves. La riqueza específica disminuyó según el gradiente Urbano- Piedemonte consolidado y Piedemonte no consolidado, con valores para UR: 52, PC: 61 y PNC: 68. En contraposición, fue llamativa la distribución de la abundancia de aves, con un pico en el sector urbano, seguido del piedemonte no consolidado y un mínimo en el consolidado.

La valoración de las variables comprendidas en los parámetros Presencia de verde, Infraestructura gris y Amenazas, se indican en la tabla 10 considerando las áreas y subáreas estudiadas.

Tabla 10. Valoración estimada de las variables estudiadas según tres dimensiones: Infraestructura Verde, Infraestructura Gris y Amenazas para las aves de las subáreas del UR, PC y PNC

Subáreas	UR									PC				PNC			
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	PR	A	B	C	PR	D	E	PR
Presencia del verde	3	3	4	5	4	3	4	2	3	3,44	0,01	0	1	0,34	0,01	0,01	0,01
Plazas	2	1	0	0	0	0	0	1	0	0,44	0,01	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Calles arboladas	4	5	5	5	4	4	5	4	5	4,56	5	0	4	3	0,01	0,01	0,01
Árboles según rango etario	4	4	5	4	3	5	3	4	4	4	3	0	3	2	0,01	0,01	0,01
Vegetación nativa- presencia	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0,44	1	5	1	2,33	3	5	4
Estratos vegetales	5	4	5	5	5	4	5	5	5	4,78	4	0	3	2,33	4	3	3,5
Total de presencia del verde	18	17	20	20	17	17	17	16	17	17,7	13	5	12	10	7,04	8,04	7,54
Infraestructura gris																	
Espacios pavimentados	4	4	3	5	3	3	4	5	2	3,67	1	0	0,5	0,5	1	0,01	0,51
Construcciones de más de 30 años	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4,11	4	0	0,5	1,5	0,01	0,01	0,01
Construcciones horizontales	1	1	1	4	3	4	1	1	4	2,22	0,5	0	1	0,5	0,01	0,01	0,01
Construcciones residenciales. Barrios cerrados	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	0	0,5	0,33	5	0,01	2,51
Locales comerciales, almacenes/comidas	2	2	1	2	3	1	1	1	3	1,78	2	0	1	1	1	0,01	0,51
Total de infraestructura gris	12	12	10	16	15	13	11	12	14	12,8	7,5	0	3,5	1,75	7,02	0,05	3,54
Presencia de amenazas																	
Animales domésticos (gato, perro)	5	5	3	1	3	1	1	1	1	2,33	3	0	3	2	1	1	1
Infraestructuras (cables, antenas, vidrios espejados)	3	3	5	5	1	3	1	1	1	2,56	3	0	3	2	1	1	1
Transito vehicular	3	3	5	5	3	1	3	5	3,67	3	0	0,01	1	1	1	1	1
Total de amenazas	11	11	13	11	9	7	3	5	7	8,56	9	0	6,01	5	3	3	3

P: Promedio, UR: Urbano, PC: Piedemonte Consolidado, PNC: Piedemonte No Consolidado

4.1- Infraestructuras y amenazas para las aves

La presencia de la infraestructura verde y gris disminuye según el gradiente urbano (IV: 17,7; IG: 12,8); piedemonte consolidado (IV: 10 IG: 3,68) y no consolidado (IV: 7,54, IG: 3,53). En contraposición, la presencia de vegetación nativa crece de manera inversa a ese gradiente y alcanza un valor promedio de 4 en el PNC. Las estimaciones de las amenazas para las aves fueron similares en UR (8,56) y PC (5,01) y menores en PNC (3).

Respecto a los indicadores de impactos urbanos se observa mayor infraestructura verde en UR (17,7) que en PC (10) y PNC (7,54). La cobertura vegetal autóctona en UR es escasa, sólo alcanza un valor de 0,44, mientras que en PC fue de 2,33 y en PNC de 4. La infraestructura gris, en la zona urbana fue mayor (12,8), comparada con la del PC (3,68) y de PNC (3,53), debido a que piedemonte se encuentra en proceso de construcción. Las estimaciones de las amenazas para las aves fueron en UR (8,56) y PC (5,01) y menores en PNC (3) (Figura 23).

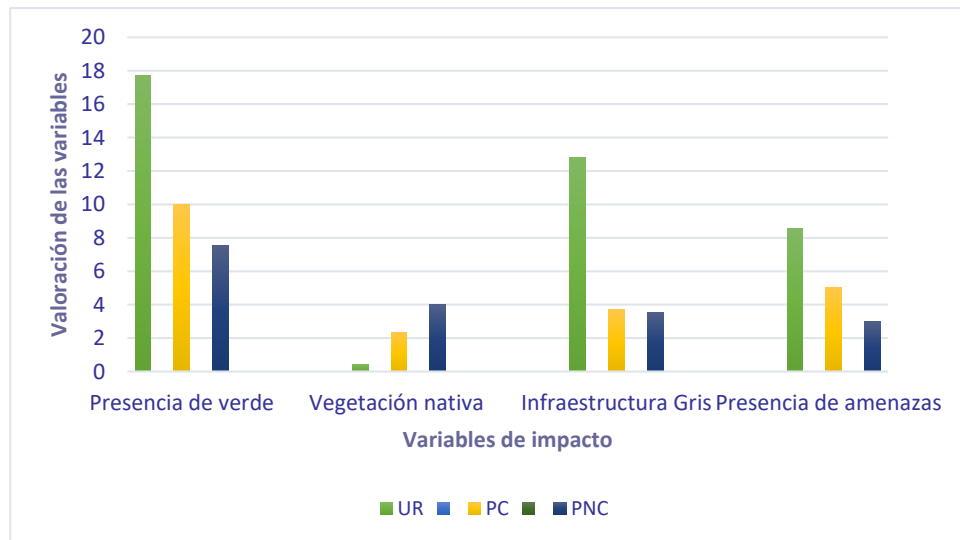


Figura 19. Variables estudiadas en UR, PC, PNC.

UR: (Urbano verde), PC (Piedemonte Consolidado: naranja), PNC (Piedemonte No Consolidado: azul)

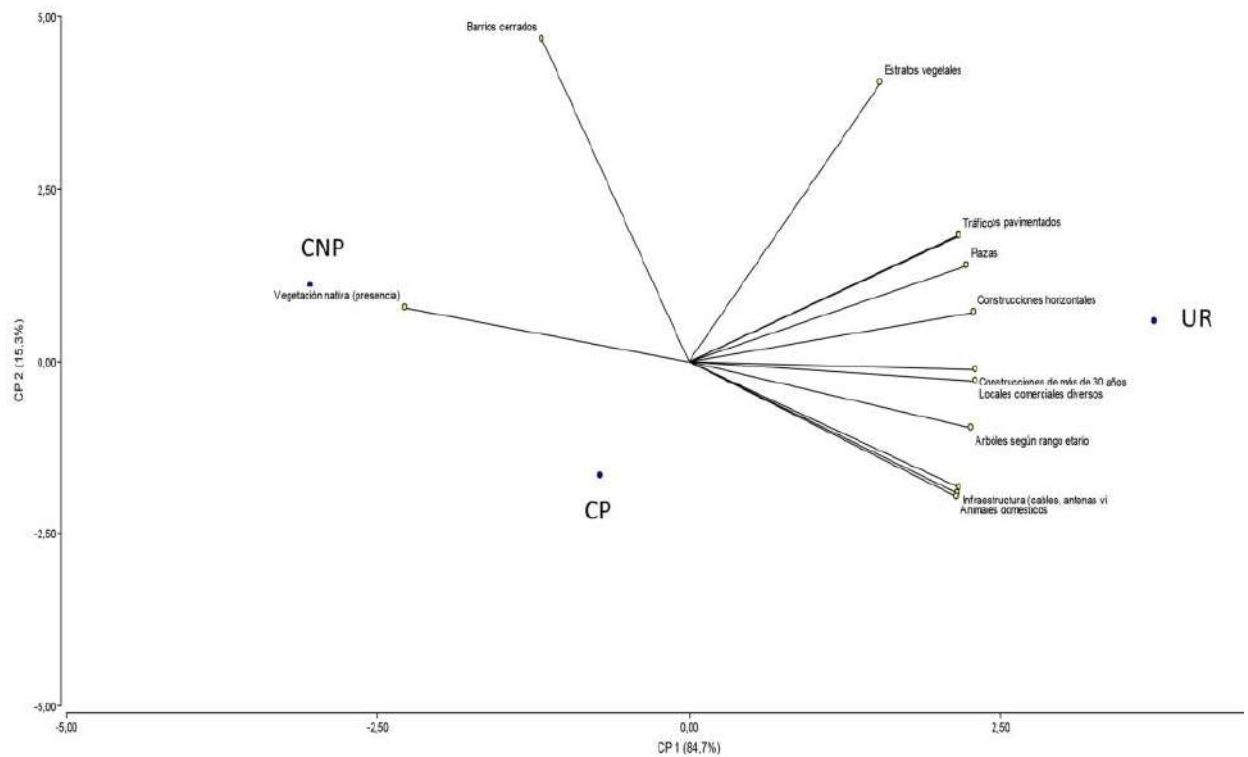


Figura 20. Relación entre las variables consideradas. UR: Urbano, CP: (Piedemonte Consolidado), CNP: Piedemonte No Consolidado

El análisis de Componente Principales (Figura 24) permite separar claramente el PNC, caracterizado por la presencia de vegetación nativa. El PC, por la presencia de barrios cerrados, mientras que el resto de las variables identifican el ámbito urbano.

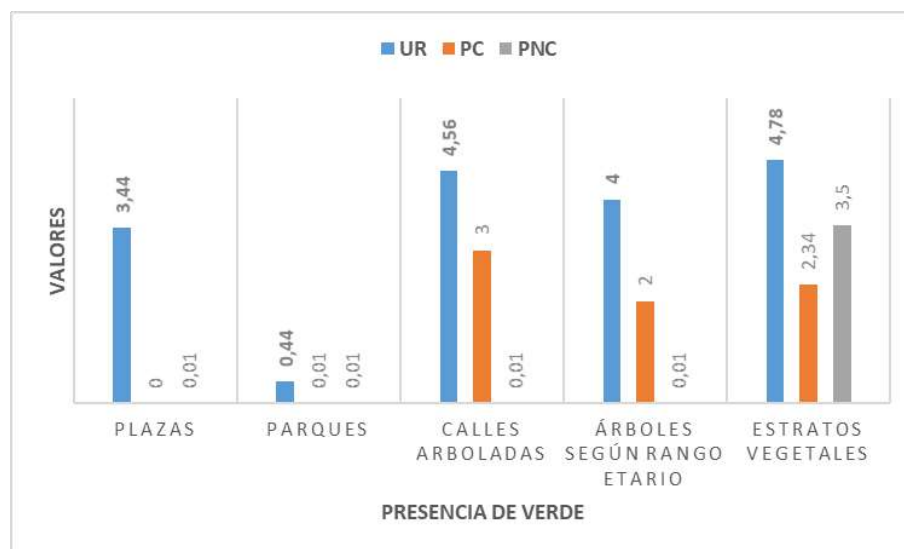


Figura 21. Presencia de verde

Ref: UR: Urbano, PC: Piedemonte Consolidado: PNC: Piedemonte No consolidado)

Las plazas predominaron en el sector urbano (UR: 3,44), ínfima presencia en PC (0,01) y carencia en PNC. Los valores de parques y verdes introducidos fueron similares para UR (0,44) y PC (0,01) igual que en PNC (0,01). Las calles arboladas: UR (4,56), PC (3), PNC (0,01). Los árboles de más de 30 años predominaron en UR (4), La estratificación de la vegetación en UR (4,78), PC (2,38) y PNC (3,5).

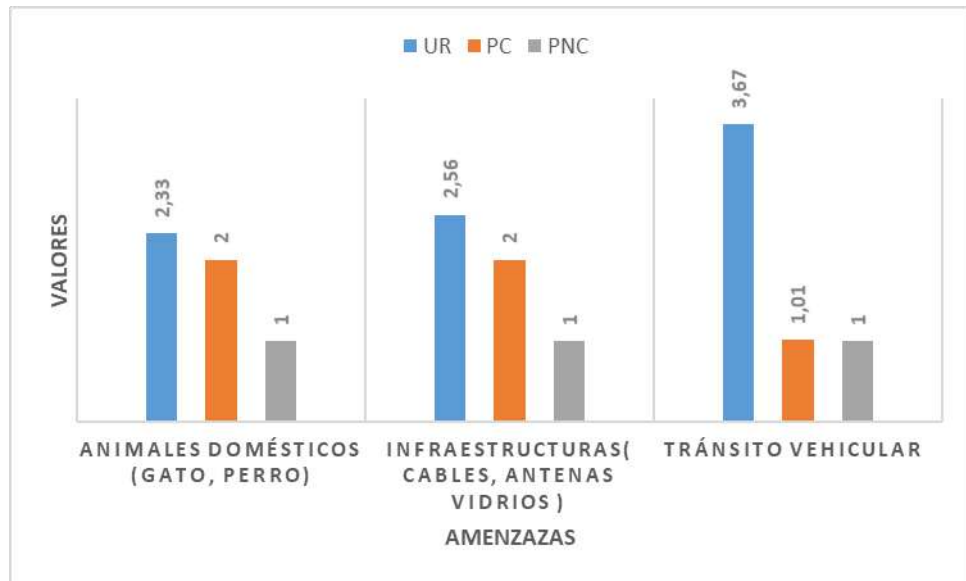


Figura 22. Amenazas para las aves

UR (Urbano: azul), PC (Piedemonte Consolidado: naranja), PNC (Piedemonte No consolidado: gris)

Al considerar las frecuencias de aves se realizó un análisis de agrupamiento entre las áreas consideradas (Figura 23).

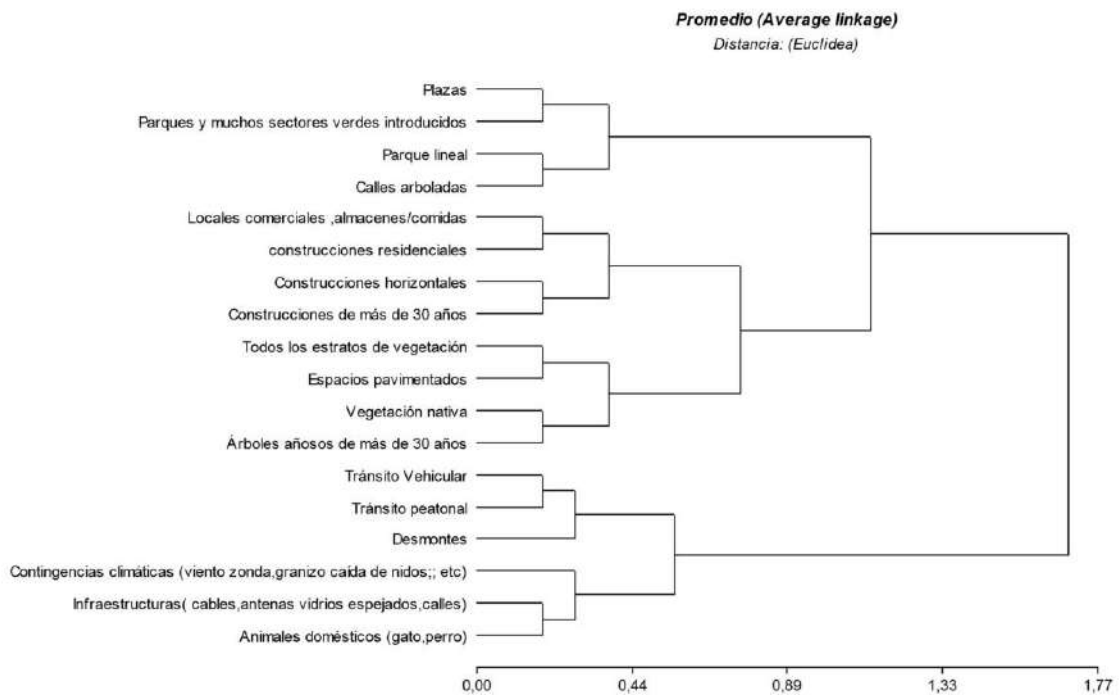


Figura 23. Análisis de agrupamientos

Las áreas verdes resultan similares, la infraestructura, por otra parte, las contingencias climáticas, tráfico y animales domésticos, evidenciando impactos positivos y negativos sobre la avifauna.

Los ataques por animales domésticos fueron mayores en el sector urbano (UR 2,33), intermedio en PC (2) y escasos en PNC (1) (Figura 26). Los potenciales choques contra edificios se estimaron como más abundantes en UR (2,56), intermedias en PC (2) y menores en PNC (1). La mayoría de las aves passeriformes caen víctimas de los ataques por animales domésticos.

Se ha observado en el presente trabajo que las aves más frecuentemente atacadas fueron *Turdus amaurochalinus*, *T. rufiventris*, *Pitotoma rutila*, *Passer domesticus*, *Columbina picui*. En general, las capturas son nocturnas, mientras las aves descansan. Sin embargo, también se ha observado capturas de volantes durante el momento de su alimentación cuando están en el suelo o durante accidentes de caídas; como así también adultos de Zorzal colorado (*Turdus rufiventris*), que caminan por el suelo en busca de alimentos y, que son muy confiados, y la necesidad de alimentación supera el temor a ser capturado. A lo largo del estudio se ha observado gran cantidad de aves capturadas por gatos. (Anexo. Figura 10).

Cabe destacar que las principales amenazas de las aves en PNC obedecen a los desmontes, que determinan su alejamiento de este sector.

4.2- Riqueza específica y abundancia de flora y avifauna

La riqueza específica de vegetación exótica (V) y aves nativas y exóticas (A) disminuyó según el gradiente urbano-piedemonte no consolidado, con valores para UR: 111 especies (V), 61 (A); PC: 56 (V), 52 (A) y PNC: 9 (V), 20 (A), inverso a la vegetación autóctona UR (11), PC (15), PNC (50). (Listado de vegetación en Anexos Tabla -3- 4-5 y 6). La distribución de la abundancia de aves, presentó un pico en el sector urbano, seguido del piedemonte no consolidado y un mínimo en el consolidado. Las aves generalistas y arborícolas siguieron la misma tendencia (Tabla 11).

Tabla 11. Riqueza florística y riqueza y abundancia de aves en las áreas estudiadas

RIQUEZA	URBANO	PIEDEMONTE	
		PC	PNC
Plantas exóticas	90	56	9
Plantas autóctonas	11	15	50
Aves	52	61	68
ABUNDANCIA	Promedio		
Abundancia total	7537	2765	3319
Arborícolas	4203	1045	2071
Generalistas	3085	1132	2359

4.3- Abundancia según gremios de alimentación por área de estudio

Tabla 12. Abundancia de aves según gremios de hábitats y de alimentación

Gremios	Urbano	Piedemonte Consolidado	Piedemonte no consolidado
Por Hábitat			
Pastizal	773	467	826
Bosques	4203	1045	1070
Humedal	5	0	0
Matorral	863	1477	2751
Por Alimentación			
Granívoras	3155	985	1368
Insectívoras	2172	1521	1429
Nectarívoras	189	86	108
Herbívoras	913	432	232
Frugívoras	826	161	91
Carnívoras	103	182	96

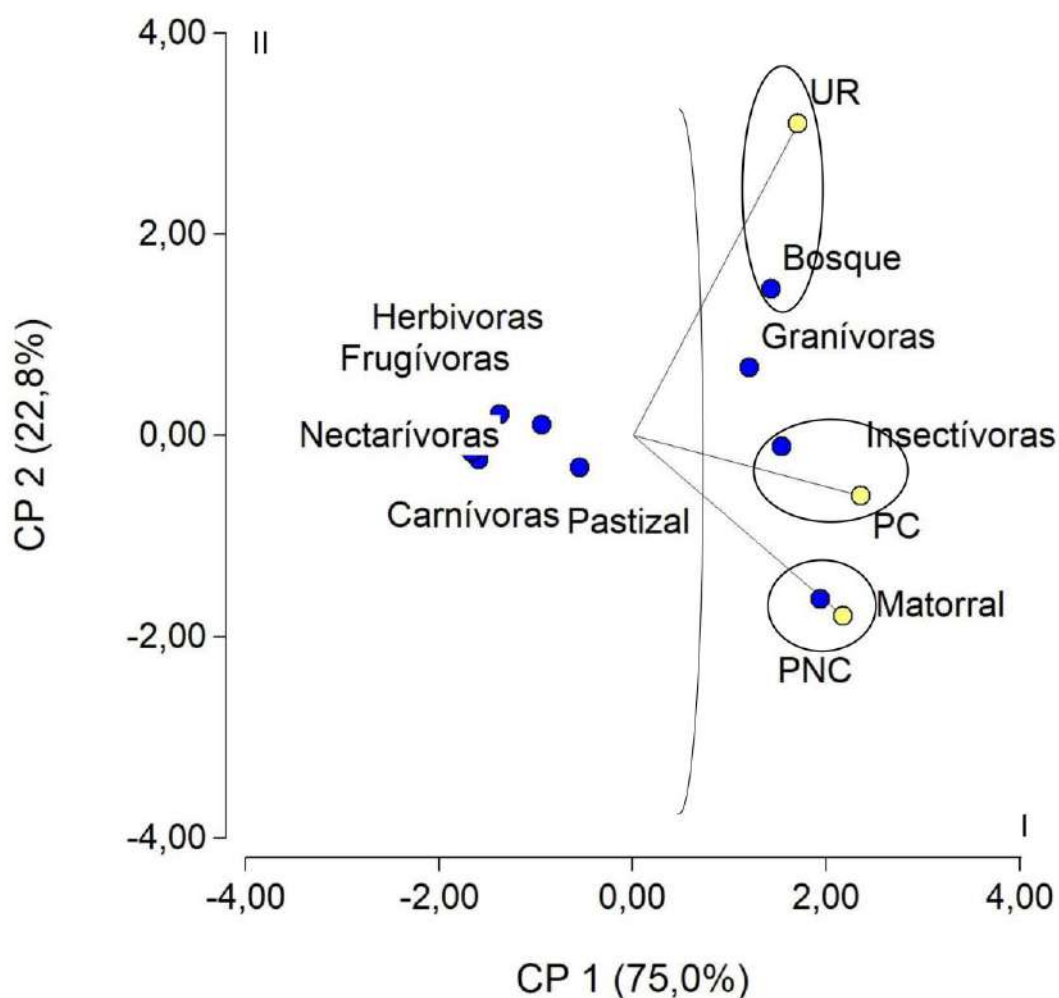


Figura 24 – Asociación de los gremios de alimentación según áreas y fisonomías
 UR: Urbano, PC: Piedemonte Consolidado: PNC: Piedemonte No consolidado)

En el eje I se segrega el hábitat de pastizal de los otros dos ambientes y los gremios más asociados a la condición de pastizal. En el eje II separa el ambiente UR de los de piedemonte. Es clara la relación del bosque urbano con las especies granívoras y los ambientes de matorral propios de la zona pedemontana con las especies insectívoras. Herbívoros, frugívoros, nectarívoros y carnívoros se observan más relacionadas al pastizal.

En las zonas urbanas predomina el bosque cultivado. El sitio PC se encuentra entre el matorral y el bosque cultivado. En el sitio PNC predomina el matorral.

En UR la abundancia de las aves arborícolas superó (4203) a las de monte (863) y de pastizal (773). En PC y PNC predominaron las aves típicas de monte (PC 1477, PNC 2751), seguidas de aves arborícolas (PC 1045, PNC 1070) y de pastizal (PC 467, PNC 826). Respecto a la alimentación, en UR prevalecieron las aves granívoras y en el piedemonte las insectívoras (Figura 28).

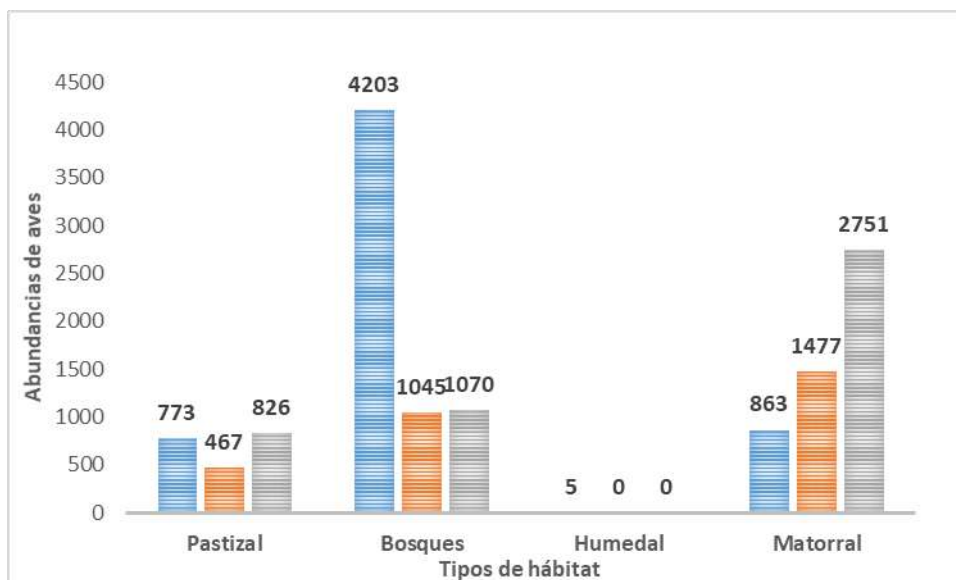


Figura 25. Abundancia de aves según tipos de hábitats

UR (Urbano: azul) PC (Piedemonte Consolidado: naranja; PNC (Piedemonte No consolidado: Gris)

Respecto a los gremios de alimentación, en todos los casos el porcentaje de granívoros e insectívoros superó al resto. En PNC se observaron 16 especies granívoras, herbívoras e insectívoras que por su sensibilidad a los cambios se proponen como indicadores ambientales (Tabla 12).

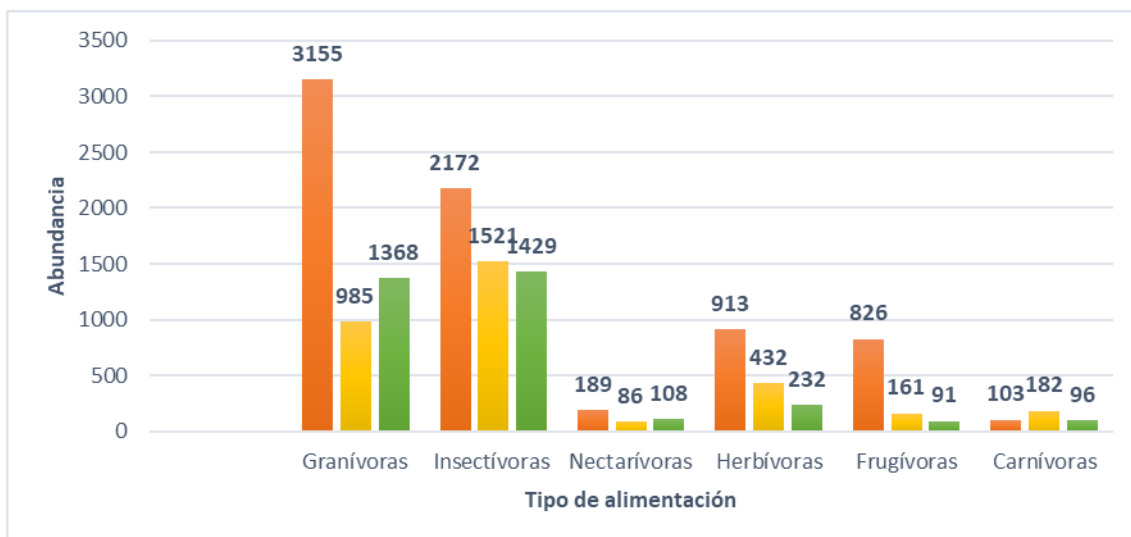


Figura 26. Abundancia de aves por gremios de alimentación

UR (Urbano: naranja) PC (Piedemonte Consolidado: amarillo) PNC (Piedemonte No Consolidado: verde). (Detalle: Anexos Figura1-2 y 3)

4.4-Aves indicadoras ambientales

Tabla 13. Aves indicadoras de hábitats

Especies	Gremios por alimentación y hábitat
<i>Nothoprocta cinerascens</i> <i>Eudromia elegans</i> <i>Phrygilus fruticeti</i> <i>Phrygilus carbonarius</i> <i>Poospiza ornata</i> , <i>Diuca diuca</i>	<i>Granívoras</i> <i>Hábitat:</i> nidifican en el suelo bajo la vegetación, otras construyen nidos en arbustos a baja altura.
<i>Psilopsiagon aymara</i>	<i>Herbívora.</i> <i>Hábitat:</i> arbustivos y pastizales. Nidifica entre grietas o cuevas.

<p><i>Rhinocrypta lanceolata</i>,</p> <p><i>Serpophaga subcristata</i></p> <p><i>Knipolegus aterrimus</i>,</p> <p><i>Leptasthenura aegitaloides</i></p> <p><i>Tarphonimus certhioides</i></p> <p><i>Stigmatura budytoides</i></p> <p><i>Microspingus torcuata</i>, <i>Coriphistera alaudina</i></p> <p><i>Teledromas fuscus</i></p>	<p><i>Insectívoras</i></p> <p><i>Hábitat:</i> terrestres y arborícolas.</p> <p>Otras nidifican en grietas, túneles, huecos en árboles, de viviendas.</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Estas aves no se observan en las zonas urbanizadas.










<p><i>Rhinocrypta lanceolata</i></p> 	<p><i>Nothoprocta cinerascens</i></p> 	<p><i>Eudromia elegans</i></p> 
<p><i>Tarphonimus certhioides</i></p> 	<p><i>Psilopsiagon aymara</i></p> 	<p><i>Phrygilus carbonarius</i></p> 
<p><i>Poospiza ornata</i></p> 	<p><i>Microspingus torcuata</i></p> 	<p><i>Serpophaga subcristata</i></p> 



Figura 27. Ejemplos de aves indicadoras ambientales en el piedemonte

Los resultados del efecto de la urbanización sobre distintas expresiones estacionales en la riqueza y abundancia de aves en las tres áreas estudiadas indican que tanto en otoño-invierno como en primavera-verano, la riqueza específica fue mayor en el (PNC), con predominio en la subárea E.

En el área UR, los valores fueron más uniformes. En cuanto a diferencias según la época del año, se observa en todas las zonas un aumento de especies en primavera-verano debido a la llegada de especies migratorias, a la oferta alimentaria de hierbas y artrópodos, así como a la mayor tasa de reproducción. En figura 27 se observa la riqueza estacional de las aves.

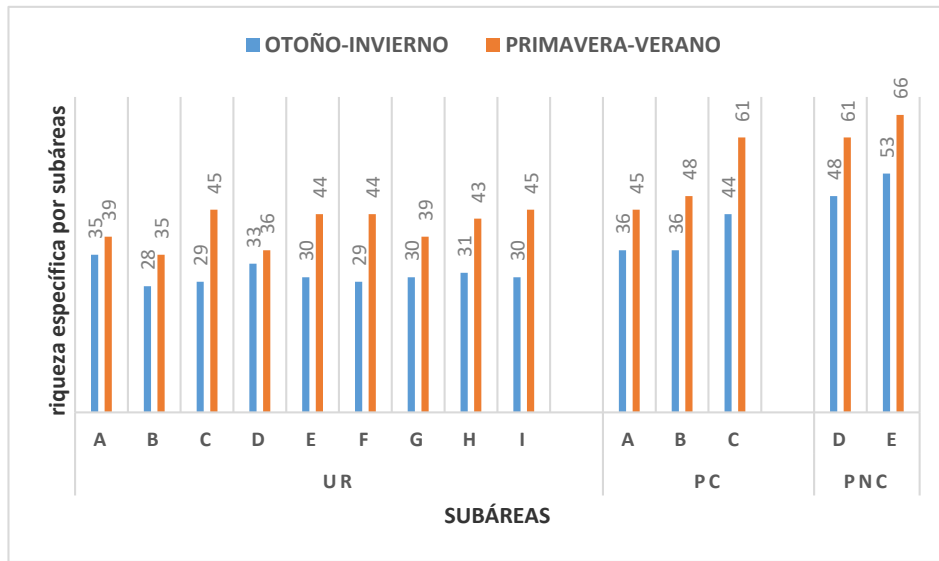


Figura 28. Riqueza específica estacional de aves por subárea

UR: Urbano, PC: Piedemonte Consolidado, PNC: Piedemonte no consolidado

4.5- Abundancia estacional de aves por área de estudio

Tabla 14. Especies relevadas estacionalmente y frecuencia por subáreas

<i>Troglodytes aedon</i>	17	12,5	16	16,5	13,5	15	12,5	20	9	132	62,5	66	35	71,5	55,5	20	56	44,5	47,5	459	32,5	29	32,5	94	16	44	60	98,5	85,5	91,5	275,5	87,5	211	298	96	112
<i>Turdus rufiventris</i>	19,5	14	10	23,5	15	11	10	12,5	12	127,5	36	36,5	40,5	57,5	50,5	21,5	44	48,5	28	363	2	0	0	2	0	0	0	24,5	20,5	7,5	52,5	12,5	3	15,5	0	0
<i>Turdus amaurochalinus</i>	19	15	13,5	17	16,5	14	19,5	12,5	9	136	59,5	49,5	55	73	63,5	28,5	76,5	46	33,5	485	32,5	25	21,5	79	32,5	18	51	37	32	18,5	87,5	30,5	23	53,5	0	6
<i>Turdus chiguanco</i>	1,5	0	0	0	1	0,5	0	0	0	3	1,5	0,5	0	0	0,5	0,5	0	0,5	0,5	4	1,5	2,5	7	11	7,5	13	20	2	12	10,5	24,5	26	48,5	74,5	0	4
<i>Mimus patagonicus</i>	0,5	0	0	0	0	0	0	0,5	0	1	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0,5	6	8	8,5	22,5	51	90	141	2	20	32,5	54,5	53,5	100	154	89	120
<i>Mimus saturninus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2,5	2,5	0	3	2	5	14,5	82,5	97	0	0
<i>Mimus triurus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	2	5	7,5	24	88	112	0	0	
<i>Passer domesticus</i>	47,5	61	95,5	114	56	50,5	99	70	69	662,5	93,5	93	89,5	91	94,5	91,5	121	130,5	73,5	878	96	87,5	72	256	13	1	14	189,5	105	72	366,5	50	8,5	58,5	0	0
<i>Spinus magellanicus</i>	22	9	15	11,5	11,5	11	3,5	13,5	7,5	104,5	15	18,5	15	25,5	20	19	20,5	24	10	168	18,5	17,5	14	50	20	21	41	25	20	28	73	46	70,5	117	24	96
<i>Zonotrichia capensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	118	251	369	0	0	28	28	131,5	593	724	0	0
<i>Leistes loyca</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,5	7	12	0	1	3	4	13	27	40	5	64
<i>Molothrus bonariensis</i>	39	9,5	9,5	9	92,5	32,5	9	16,5	7,5	225	27	16,5	13,5	49,5	130	57,5	50	56	27,5	428	27	29	18,5	74,5	34	26	60	30,5	39	43,5	113	16,5	29,5	46	66	98
<i>Agelaioides badius</i>	3	2,5	2	2,5	1	2,5	1,5	0,5	1	16,5	1,5	0,5	0,5	3	4,5	2,5	5	10,5	7,5	35,5	3,5	6,5	4,5	14,5	4,5	11	15	2,5	4,5	6	13	5,5	1,5	7	0	0
<i>Sicalis flaveola</i>	2,5	1,5	1	1	0	1	0	1,5	1,5	10	14,5	15,5	21,5	20,5	24	13,5	12	20,5	17,5	160	0	0	2,5	2,5	1,5	9,5	11	70	71,5	67,5	209	71,5	71,5	143	0	0
<i>Sicalis luteola</i>	0,5	0	0	0,5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0,5	1	0,5	0,5	2,5	0	0	0,5	0,5	0	2,5	2,5	49	27,5	27	103,5	25,5	20	45,5	0	0
<i>Phrygilus gayi</i>	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	2,5	0	0	1,5	0	0	0	0	4	0	0	0,5	0,5	0	1	1	2,5	1	0	3,5	2,5	0,5	3	0	0	
<i>Phrygilus fruticeti</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	75	75	0	0	7,5	7,5	47	361	408	0	0	
<i>Phrygilus carbonarius</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	13	0	0	4,5	4,5	6	43,5	49,5	0	0	
<i>Cathamania analis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0,5	0,5	0	3	3	0	5	
<i>Sporophyla caerulescens</i>	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0,5	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0,5	1	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0
<i>Saltator aurantirostris</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0,5	0	0	0	0	0,5	0,5	2,5	1	0	2	3	0,5	55	56	2	3	4,5	9,5	16,5	76,5	93	5	12
<i>Passpiza ornata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	22,5	22,5	0	136	
<i>Microspingus torcuatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0,5	0,5	1	6	23	29	0	112	
<i>Diuca diuca</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0,5	0	2	2	0	0	0	0	0	38,5	38,5	0	0
<i>Paroaria coronata</i>	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	2	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pipraeidea bonariensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0,5	1	0	1	2	0,5	2,5	3	0	0	0	0	4,5	7	11,5	1	6	

UR: Urbano, PC: Piedemonte Consolidado; PNC: Piedemonte No consolidado. T: Área Testigo. O-I (otoño-invierno), P-V (primavera-verano)

Del análisis de la varianza considerando las frecuencias específicas, Urbano y Piedemonte Consolidado no difieren entre si y ambos difieren del Piedemonte no Consolidado y el Testigo. A su vez, Piedemonte no consolidado y Testigo no resultaron estadísticamente diferentes, con un $r^2=0,95$. Por otra parte, al analizar la matriz completa según las estaciones, Otoño-Invierno no difiere de Primavera –Verano, con un $r^2=0,65$.

La abundancia estacional fue mayor en primavera-verano y más abundante en PNC (3979) debido a la llegada de aves migratorias y a la época reproductiva. Durante otoño-invierno las abundancias fueron menores. (Figura 28)

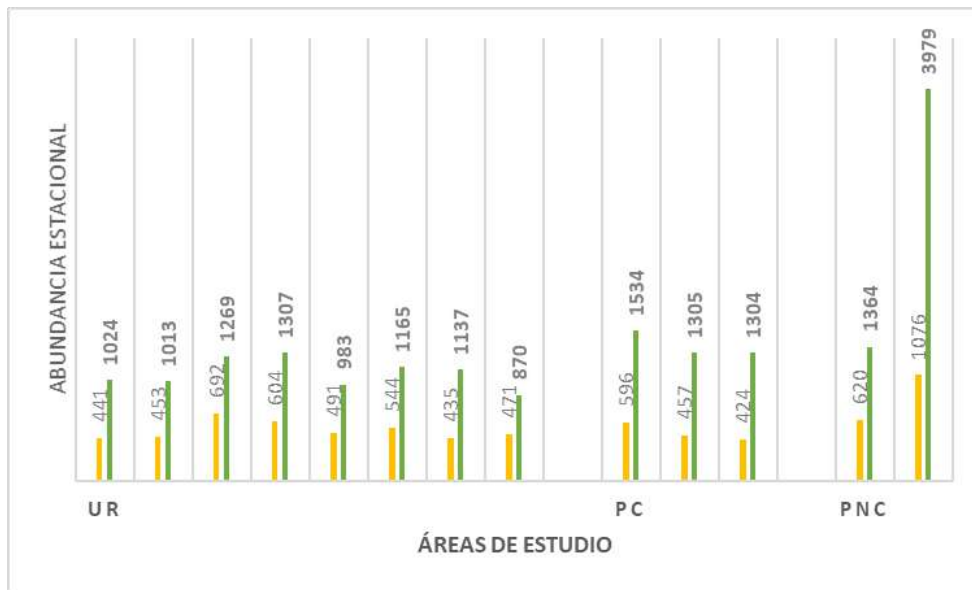


Figura 29. Abundancia de aves en O-I (otoño-invierno) y P-V (primavera-verano) en cada subárea. UR: urbano, PC: Piedemonte Consolidado; PNC: Piedemonte no Consolidado). Verde: Primavera-Verano; Naranja: Otoño-invierno.

Tabla 15. Aves residentes y transitorias.

Tabla 16. Totales, promedios y desvíos estándar en forma estacional en las áreas UR, PC y PNC

ESPECIES	UR			P-V			PC			P-V			PNC			P-V		
	T	P	DES	T	P	DES	T	P	DES	T	PR	DES	T	PR	DES	T	Pr	DES
<i>Nothoprocta cinerascens</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	2	3,46	47	23,5	26,9	79	39,5	55,9
<i>Eudromia elegans</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1,67	2,89	51,5	25,8	25,8	60	30	41,7
<i>Podiceps major</i>	7,5	0,8	2,5	0,5	0,06	0,17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Columba livia</i>	556	62	21,2	814	90,4	7,42	39,5	13,2	6,6	260	86,7	45,2	7,5	3,75	5,3	63	31,5	8,49
<i>Patagioenas maculosa</i>	866	96	23,3	991	110	17	140,5	46,8	12	448,5	150	25,8	52	26	4,95	57,5	28,8	7,42
<i>Zenaida auriculata</i>	494	55	18,5	847	94,1	19,4	108,5	36,2	8,6	266	88,7	28,3	87,5	43,8	19,4	89,5	44,8	2,47
<i>Columbina picui</i>	500	56	20,5	785	87,2	6,43	81,5	27,2	24	152	50,7	5,48	37,5	18,8	4,6	38	19	4,95
<i>Guira guira</i>	5	0,6	0,73	43,5	4,83	3,03	13	4,33	0,8	27	9	2,78	8,5	4,25	2,47	24	12	0
<i>Aeronautes andecolus</i>	0	0	0	5,5	0,61	0,65	0,5	0,17	0,3	0,5	0,17	0,29	3	1,5	0,71	3	1,5	1,41
<i>Colibri coruscans</i>	2,5	0,3	0,51	4,5	0,5	0,5	1,5	0,5	0,5	3,5	1,17	2,02	0,5	0,25	0,35	5	2,5	3,54
<i>Sappho sparganurus</i>	47	5,2	1,91	155	17,2	4,24	31,5	10,5	5,4	47	15,7	6,79	46,5	23,3	11	62	31	6,36
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	16	1,8	1,15	153	16,9	6,64	36	12	2,6	51,5	17,2	6,37	49,5	24,8	24,4	53	26,5	18,4
<i>Fulica leucoptera</i>	1	0,1	0,33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Vanelus chilensis</i>	59,5	6,6	3,02	66,5	7,39	3,71	13,5	4,5	2	17	5,67	1,76	10	5	0	23,5	11,8	6,01
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	2	0,2	0,44	0,5	0,06	0,17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Egretta thula</i>	0,5	0,1	0,17	2,5	0,28	0,26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Coragyps atratus</i>	17,5	1,9	1,45	18	2	0,83	4,5	1,5	1,3	14	4,67	1,04	6	3	0,71	15,5	7,75	0,35
<i>Cathartes aura</i>	19	2,1	1,17	20	2,22	0,79	2,5	0,83	0,3	22	7,33	1,04	6,5	3,25	1,06	14,5	7,25	1,77
<i>Elanus leucurus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	2	1	1,41
<i>Geranoaetus polyosoma</i>	4,5	0,5	0,25	8	0,89	0,42	2,5	0,83	0,8	13,5	4,5	0,87	8	4	1,41	9,5	4,75	2,47
<i>Geranoaetus melanolleucus</i>	4	0,4	0,58	3,5	0,39	0,42	2,5	0,83	1	9,5	3,17	2,02	2,5	1,25	1,06	7,5	3,75	2,47
<i>Athene cucularia</i>	0	0	0	0	0	0	4	1,33	1,3	10,5	3,5	1,32	6	3	0,71	7	3,5	2,12
<i>Colaptes melanochlorus</i>	34	3,8	1,33	90	10	3,01	15	5	2,6	26	8,67	1,04	4,5	2,25	1,06	9	4,5	6,36
<i>Caracara plancus</i>	4	0,4	0,85	4	0,44	0,53	0,5	0,17	0,3	0,5	0,17	0,29	0	0	0	1	0,5	0,71
<i>Milvago chimango</i>	26	2,9	1,85	49	5,44	2,14	11,5	3,83	0,8	42	14	7,7	18	9	2,12	61	30,5	9,9
<i>Falco sparverius</i>	2,5	0,3	0,36	9	1	0,61	3,5	1,17	0,3	17,5	5,83	0,29	10,5	5,25	3,89	16	8	3,54
<i>Psilopsiagon aymara</i>	0	0	0	0	0	0	21	7	2,6	22,5	7,5	3	15,5	7,75	6,72	82	41	17,7
<i>Myiopsitta monachus</i>	193	21	13,4	346	38,4	9,86	35,5	11,8	2,8	64	21,3	4,01	12	6	1,41	35	17,5	5,66
<i>Rhinocrypta lanceolata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	2,67	2,08	4	2	2,83	69	34,5	29,7
<i>Teledromas fuscus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,25	0,35
<i>Tarphonomus certhioides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,33	0,29	13	6,5	1,41	40	20	9,9
<i>Furnarius rufus</i>	158	18	6,5	467	51,8	14,5	90	30	6,7	155,5	51,8	11,7	31,5	15,8	1,06	47,5	23,8	3,89
<i>Leptastena fuliginiceps</i>	1	0,1	0,22	3,5	0,39	0,6	0,5	0,17	0,3	1,5	0,5	0,5	0,5	0,25	0,35	16,5	8,25	5,3
<i>Leptasthenura aegialoides</i>	0	0	0	0	0	0	3	1	1,3	1	0,33	0,58	57	28,5	6,36	44	22	14,1
<i>Pseudoseiura lophotes</i>	71,5	7,9	2,3	128	14,2	4,4	66	22	4,4	53	17,7	3,79	7	3,5	4,95	14	7	9,9
<i>Coryphistera alaudina</i>	0	0	0	0	0	0	2	0,67	1,2	4	1,33	2,31	27	13,5	2,12	43	21,5	13,4
<i>Elaenia albiceps</i>	1	0,1	0,33	2	0,22	0,36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,25	0,35
<i>Anairetes flavirostris</i>	1	0,1	0,22	3,5	0,39	0,55	0	0	0	3	1	1,73	14	7	1,41	55,5	27,8	25,8
<i>Anairetes parulus</i>	1,5	0,2	0,25	3	0,33	0,43	3,5	1,17	1,3	7,5	2,5	1,32	24	12	4,95	130,5	65,3	37,8
<i>Serpophaga subcristata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,5	2,75	1,06	78	39	53,7
<i>Stigmatura budytoidea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	3	4,24
<i>Knipolegus aterrimus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,5	0,5	0,87	3	1,5	0,71	78,5	39,3	13,1
<i>Machetomis rixosa</i>	33	3,7	2,17	63,5	7,06	2,52	2	0,67	0,6	11	3,67	1,76	0	0	0	0	0	0
<i>Pitangus sulphuratus</i>	212	24	6,05	354	39,3	13,9	80	26,7	5,8	126	42	13,9	41,5	20,8	12,4	35,5	17,8	3,18
<i>Empidonomus aurantioatrocristatus</i>	0	0	0	1,5	0,17	0,35	0	0	0	8,5	2,83	2,02	0	0	0	41,5	20,8	17,3
<i>Pythotoma rutila</i>	76,5	8,5	1,62	163	18,1	4,31	45	15	2,6	184	61,3	4,54	28	14	2,83	207	104	39,6
<i>Troglodytes aedon</i>	132	15	3,2	459	50,9	16,2	94	31,3	2	275,5	91,8	6,51	60	30	19,8	298	149	87
<i>Turdus rufiventris</i>	128	14	4,59	363	40,3	11,3	2	0,67	1,2	52,5	17,5	8,89	0	0	0	15,5	7,75	6,72
<i>Turdus amaurochalinus</i>	136	15	3,31	485	53,9	16,4	79	26,3	5,6	87,5	29,2	9,57	50,5	25,3	10,3	53,5	26,8	5,3
<i>Turdus chiguano</i>	3	0,3	0,56	4	0,44	0,46	11	3,67	2,9	24,5	8,17	5,39	20	10	3,54	74,5	37,3	15,9
<i>Mimus patagonicus</i>	1	0,1	0,22	0,5	0,06	0,17	22,5	7,5	1,3	54,5	18,2	15,3	141	70,5	27,6	153,5	76,8	32,9
<i>Mimus saturninus</i>	0	0	0	0	0	0	1	0,33	0,6	5	1,67	1,53	2,5	1,25	1,77	97	48,5	48,1
<i>Mimus triurus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,5	2,5	2,29	0	0	0	112	56	45,3
<i>Passer domesticus</i>	663	74	23,6	878	97,6	17,3	255,5	85,2	12	366,5	122	60,6	14	7	8,49	58,5	29,3	29,3
<i>Spinus magellanicus</i>	105	12	5,16	168	18,6	4,77	50	16,7	2,4	73	24,3	4,04	40,5	20,3	0,35	116,5	58,3	17,3
<i>Zonotrichia capensis</i>	0	0	0	0	0	0	2	0,67	1,2	28	9,33	16,2	369	184	93,7	724	362	32,6
<i>Leistes loyca</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1,33	1,53	11,5	5,75	1,77	40	20	9,9
<i>Molothrus bonariensis</i>	225	25	27,8	428	47,5	35,2	74,5	24,8	5,6	113	37,7	6,6	60	30	5,66	46	23	9,19
<i>Agelaioides badius</i>	16,5	1,8	0,87	35,5	3,94	3,35	14,5	4,83	1,5	13	4,33	1,76	15	7,5	4,24	7	3,5	2,83
<i>Sicalis flaveola</i>	10	1,1	0,78	160	17,7	4,11	2,5	0,83	1,4	209	69,7	2,02	11	5,5	5,66	143	71,5	0
<i>Sicalis luteola</i>	1	0,1	0,22	2,5	0,28	0,36	0,5	0,17	0,3	103,5	34,5	12,6	2,5	1,25	1,77	45,5	22,8	3,89
<i>Phrygilus gayi</i>	0,5	0,1	0,17	4	0,44	0,92	0,5	0,17	0,3	3,5	1,17	1,26	1	0,5	0,71	3	1,5	1,41
<i>Phrygilus fruticeti</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,5	2,5	4,33	74,5	37,3	52,7	407,5	204	222
<i>Phrygilus carbonarius</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,5	1,5	2,6	12,5	6,25	8,84	49,5	24,8	26,5
<i>Cathamiena analis</i>	0	0	0	1	0,11	0,33	0	0	0	0,5	0,17	0,29	0,5	0,25	0,35	3	1,5	2,12
<i>Sporophyla caerulescens</i>	0,5	0,1	0,17	1	0,11	0,22	0,5	0,17	0,3	0	0	0	0	0	0	0,5	0,25	0,35
<i>Saltator aurantiostris</i>	1	0,1	0,33	2,5	0,28	0,36	3	1	1	9,5	3,17	1,26	55,5	27,8	38,5	93	46,5	42,4
<i>Possiza ornata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,17	0,29	0	0	0	22,5	11,3	15,9
<i>Microspingus torcuatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,33	0,29	1	0,5	0,71	29	14,5	12
<i>Diuca diuca</i>	0	0	0	0	0	0	0,5	0,17	0,3	0	0	0	2	1	1,41	38,5	19,3	27,2
<i>Paroaria coronata</i>	2	0,2	0,67	4	0,44	0,88	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pipraeidea bonariensis</i>	0	0	0	0,5	0,06	0,17	2	0,67	0,6	0	0	0	3	1,5	1,41	11,5	5,75	1,77
<i>Pirocephalus rubinus</i>	0	0	0	1,5	0,17	0,35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tyrannus melancholicus</i>	0	0	0	551	61,2	10,3	0	0	0	247	82,3	18,3	0	0	0	179,5	89,8	12,4
<i>Tyrannus savana</i>	0	0	0	0,5	0,06	0,17	0	0	0	61,5	20,5	12,5	0	0	0	160	80	25,5
<i>Progne tapera</i>	0	0	0	305	33,9	13,3	0	0	0	149	49,7	6,9	0	0	0	186	93	8,49
<i>Progne elegans</i>	0	0	0	376	41,7	11,5	0	0	0	149	49,7	7,25	0					

UR: urbano, PC: Piedemonte consolidado, PNC: Piedemonte No Consolidado, T: totales, P: Promedios, D: desvíos.

La tabla 17 sintetiza los totales, promedios y desvíos estándares en forma estacional en las áreas UR, PC, y PNC.

En lo que respecta al predominio de aves durante primavera-verano, indica la presencia de migratorias con mayores abundancias en zonas urbanas (9830), con promedio de la muestra de $14,2 \pm 6,36$. El PC en P-V (4142), con un promedio de $17,9 \pm 9,74$ y PNC (5043) cuyo promedio fue de $32,74 \pm 20,07$ (Tabla 17).

Tabla 17. Totales, promedios y desvíos en las áreas UR, PC y PNC

	UR.O-I	UR.P-V	PC.O-I	PC.PV	PNC.O-I	PNC.P-V
TOTAL	4839	9830	1477	4142	1696	5043
PROMEDIO	6,98	14,2	6,39	17,9	11	32,74
DESVÍO	2,69	6,36	3,65	9,74	6,2	20,07

UR: Urbano, PC: Piedemonte Consolidado; PNC: Piedemonte No consolidado. O-I (otoño-invierno), P-V (primavera-verano)

Tabla 18. Comparación estacional de abundancia total de residentes permanentes y transitorias

	UR			PC			PNC											
	O-I	P-V	O-I	P-V	O-I	P-V	O-I	P-V										
	T	P	D	T	P	D	T	P	D									
RESIDENTES PERMANENTES	4839	967,8	98,2	8597	955,2	123,1	1477	492	91	3536	1179	137,4	1696	847,8	322	4368	2184	1293
RESIDENTES TRANSITORIAS	0	0	0	1234	137,1	27,3	0	0	0	607	202	7,37	0	0	0	675	337,5	61,5

Ref. UR: urbano, PC: piedemonte consolidado; PNC: piedemonte no consolidado. O-I (otoño-invierno), P-V (primavera-verano).

En la tabla 18 y 19 se observa que de las 9830 aves relevadas en UR, durante primavera-verano, 8597 correspondieron a residentes permanentes, con un promedio de totales de $955,2 \pm 123,1$. Por su parte, 1234 correspondieron a residentes transitorias con promedio de $137,1 \pm 27,3$. En PC, de una abundancia de 4142; 3536 correspondieron a residentes permanentes, con un promedio de $1179 \pm 137,4$. Por otra parte, 607 correspondieron a transitorias, con un promedio de $202 \pm 7,37$. Finalmene, en PNC, de una abundancia de 5043; 4368 correspondieron a residentes permanentes

con un promedio de 2184 ± 1293 . La abundancia correspondió a 675 a transitorias ($336 \pm 61,5$).

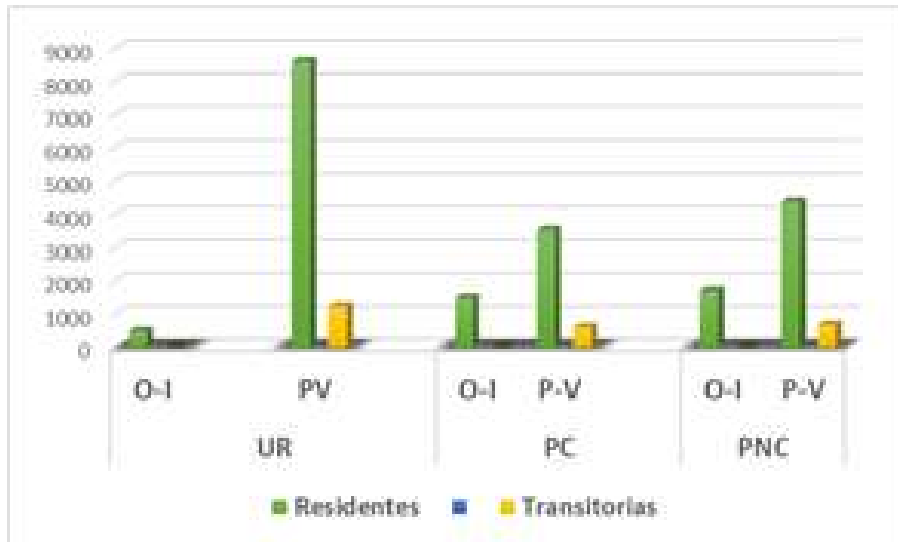


Figura 30. Abundancias de residentes según estacionalidad

Ref. UR: urbano, PC: piedemonte consolidado; PNC: piedemonte no consolidado. O-I (otoño-invierno), P-V (primavera-verano).

En la Figura 30 se destaca el predominio de abundancias de aves transitorias en UR durante primavera-verano y de residentes permanentes en todas las estaciones, sobre las transitorias que se observan únicamente en primavera-verano.

4.6- Distribución de abundancias por subáreas

De acuerdo a la distribución de abundancias por subáreas, en UR, la subárea con mayor abundancia fue D (692 ± 24) en PC fue A (596 ± 17) y en PNC la subárea E ($1076 \pm 32,3$). Respeto a la abundancia de primavera-verano, se observa que en el área UR, la subárea con mayor abundancia fue E (1307 ± 31), y en PNC fue E ($3479 \pm 39,49$) (Tabla 19, Fig. 30).

Tabla 19. Abundancias por subáreas

	UR									PC			PNC	
O-I	A	B	C	D	E	F	G	H	I	A	B	C	D	E
	680	471	453	692	604	491	544	435	471	596	457	424	620	1076
P-V	A	B	C	D	E	F	G	H	I	A	B	C	D	E
	1063	1024	1013	1269	1307	983	1165	1137	870	1534	1305	1304	1564	3479

Ref. UR: Urbano, PC: Piedemonte Consolidado; PNC: Piedemonte No Consolidado. O-I (otoño-invierno), P-V (primavera-verano).

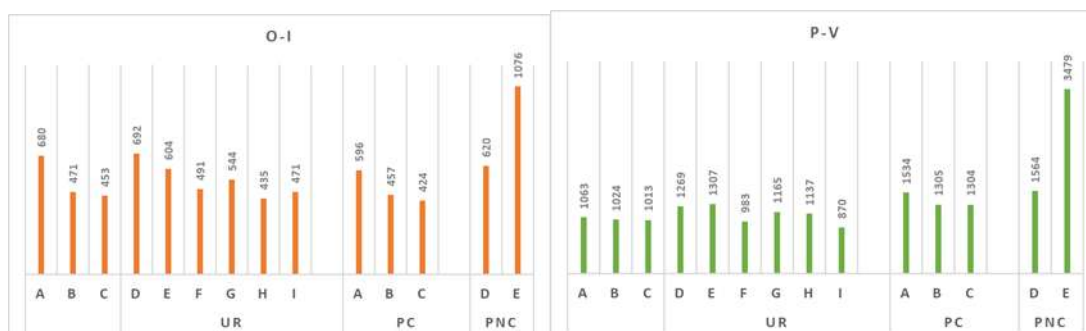


Figura 31. Abundancias por subáreas en O-I y en P-V

Ref. UR: urbano, PC: piedemonte consolidado; PNC: piedemonte no consolidado. O-I (otoño-invierno), P-V (primavera-verano).

Los resultados muestran que UR, concentra mayor abundancia de aves tanto en otoño-invierno (4839), como en primavera-verano (9830,5) (Tabla 21).

Tabla 20. Abundancias de aves según áreas de estudio.

O-I			P-V		
UR	PC	PNC	UR	PC	PNC
4839	1477	1696	9830	5414	5043

Ref. UR: Urbano, PC: Piedemonte Consolidado; PNC: Piedemonte No Consolidado.

De la tabla 21 se desprende que el ambiente urbano es donde se registran las mayores abundancias, tanto en verano como en invierno. La ciudad es 3,27 (4839/1477) veces más acogedora para las aves que el PC y 2,85 (4839/1696) veces

que el PNC en otoño- invierno. Esta relación decae en el verano a 2,37 más favorable para las aves que el PC y 1,94 vs. el PNC (Figura 31).

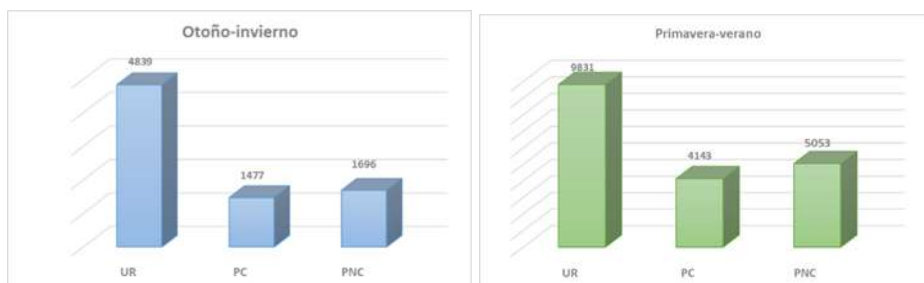


Figura 32. Abundancias en otoño-Invierno (izq.) y primavera-verano (der).

Ref. UR: urbano, PC: piedemonte consolidado; PNC: piedemonte no consolidado.

4.7- Especies migratorias arribadas

Los resultados indican el arribo de especies migratorias durante primavera-verano a la provincia de Mendoza especialmente en zonas urbanas. Las aves registradas fueron *Pirocephalus rubinus*, *Tyrannus melancholicus*, *Tyrannus savana*, *Progne elegans* y *Progne tapera*. La mayoría son insectívoras, se refugian y nidifican en árboles y otras se guarecen en huecos (Tabla 22).

Tabla 21. Aves migratorias.

Aves migratorias	Tipo de alimentación	Tipo de nidificación	Tipo de hábitat
<i>Pirocephalus rubinus</i>	Insectívoro	Arborícola	Bosque
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Insectívoro	Arborícola	Bosque urbano
<i>Tyrannus savana</i>	Insectívoro	Arborícola	Monte
<i>Progne modesta</i>	Insectívoro	Cuevas-construcciones	Bosque--monte
<i>Progne tapera</i>	Insectívoro	Cuevas-construcciones	Bosque -monte

En tabla 21 se discrimina el tipo de alimentación, sitios de nidificación y hábitat de las aves migratorias que llegan a Mendoza. Todas tienen hábitos insectívoros. También se observa predominio de aves que nidifican en árboles, a excepción de *Progne elegans* y *Progne tapera* que lo hacen entre espacios dejados por

construcciones, mientras en el monte buscan grietas en las montañas. Respecto a hábitats, prefieren zonas boscosas urbanas (plazas, parques, avenidas). Solamente *Tyrannus savana* no fue observada en zonas urbanas, sino que se observó en PC y PNC. Respecto a la abundancia de especies migratorias, la mayor correspondió a *Tyrannus melancholicus* (551), en UR, siendo también más abundante en PC (247). En PNC predominó *Progne tapera* (186). *Pirocephalus rubinus* tuvo muy escasa abundancia y se observó únicamente en UR (1,5). *Tyrannus savana* fue menos abundante en PC (61,5), predominando en PNC (160). (Tabla 23, Figura 33).

Tabla 22. Abundancias por especies migratorias

Aves migratorias	UR	PC	PNC
<i>Pirocephalus rubinus</i>	1,5	0	0
<i>Tyrannus melancholicus</i>	551	247	180
<i>Tyrannus savana</i>	0,5	61,5	160
<i>Progne tapera</i>	305	149	186
<i>Progne elegans</i>	376	149	150

En la Tabla 22 y figura 33 se observa en UR, el predominio de *Tyrannus melancholicus*, seguido de *Progne tapera* y *Progne elegans*; en PC también predominó *Tyrannus melancholicus*. Por último, en PNC el predominio fue de *Progne tapera*, seguido de *Tyrannus savana*. La abundancia de *Pirocephalus rubinus* fue despreciable y solamente se observó escasamente a la altura del Parque General San Martín.

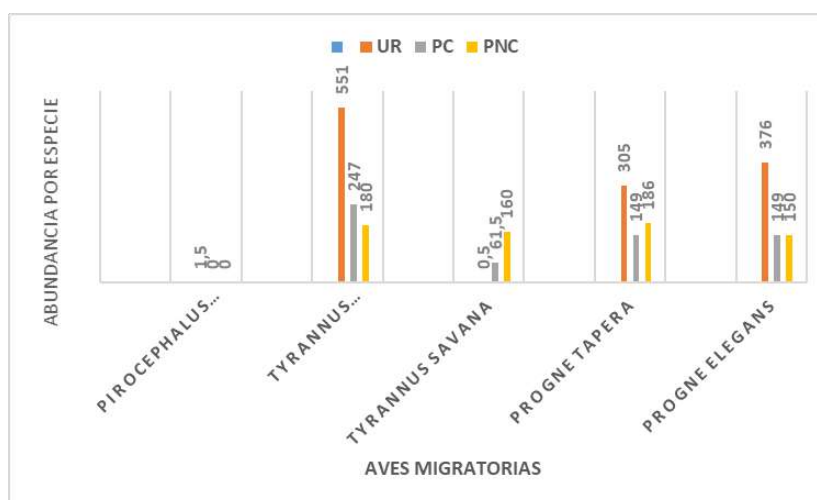


Figura 33. Aves migratorias

4.8- Especie más abundante por área de estudio en forma estacional

En tabla 14 (Abundancias por especies) se observa el predominio de algunas en forma estacional y por área de estudio. Así en Otoño-invierno en Zonas urbanas (UR) la mayor abundancia de aves correspondió a *Patagioenas maculosa* (866), seguida de *Passer domesticus* (663), *Columba livia*, (556), *Columbina picui* (500), *Zenaida auriculata* (494), *Molothrus bonariensis* (225), *Pitangus sulphuratus* (212), entre los más abundantes. (Anexos: Figura 4).

En el Piedemonte consolidado (PC) predominó *Passer domesticus* (256), seguido de *Patagioenas maculosa* (141), *Zenaida auriculata* (109), *Troglodytes aedon* (94) y *Columbina picui* (82). (Anexos: Figura 5)

En el piedemonte no consolidado *Zonotrichia capensis* obtuvo mayor abundancia (369), seguido de *Mimus patagonicus* (141), *Zenaida auriculata* (88), *Phrygilus fruticeti* (75) y *Troglodytes aedon* (60), entre los más abundantes (Anexo: figura 6)

Durante primavera-verano en la zona urbana la mayor abundancia correspondió también, a *Patagioenas maculosa* (991), seguida de *Passer domesticus* (878), *Zenaida auriculata* (846,5), *Columba livia* (813,5), *Columbina picui* (785), *Tyrannus melancholicus* (551), *Turdus amaurochalinus*, (485), *Furnarius rufus* (467), *Troglodytes aedon* (459), *Molothrus bonariensis* (428), *Pitangus sulphuratus* (354) (Anexos: Figura 7)

En Piedemonte consolidado predominó *Patagioenas maculosa* también (449), *Passer domesticus* (367) *Troglodytes aedon* 276, *Zenaida auriculata* (266), *Columba livia* (260), *Tyrannus melancholicus* (247), *Sicalis flaveola* (209), *Furnarius rufus* (156), *Progne elegans*, *Progne tapera* (149), *Pitangus sulphuratus* (1246). (Anexos: Figura 8)

En piedemonte no consolidado las especies de mayor abundancia correspondieron a *Zonotrichia capensis* (724), *Phrygilus fruticeti* (406), *Troglodytes aedon* (298), *Pitotoma rutila* (207), *Progne tapera* (186), *Progne elgans* (150), *Mimus patagonicus* (154), *Anairetes parulus* (131), *Mimus triurus* (112), *Tyrannus melancholicus* (180), *Tynnus savana* (160). El resto presentó menor abundancia. (Anexo: Figura 9)

Respecto a la especie más abundante por estación se destacan durante otoño-invierno en UR a *Patagioenas maculosa* (866), en PC *Passer domesticus* (256), y en PNC *Zonotrichia capensis* (369). Por otra parte, durante primavera-verano en UR predominó *Patagioenas maculosa* (991), en PC también hubo predominio de *Patagioenas maculosa* (449). Finalmene, *Zonotrichia capensis* predominó dutante primavera-verano (724) en PNC (Anexo: tabla 7)

Respecto a la abundancia de individuos por especies según áreas de estudio resultó que en zonas urbanas durante otoño-invierno tuvo mayor frecuencias de observación *Patagioenas maculosa* (866) y, durante primavera-verano tuvo una abundancia de 991. (Anexo: tabla 7)

Por otra parte en PC, predominó *Passer domesticus* con 256 individuos durante otoño-invierno, y en primavera-verano el predominio de abundancia correspondió *Patagioenas maculosa* con 449 individuos de esa especie. Finalmente, en PNC predominó *Zonotrichia capensis* con 369 individuos durante otoño-invierno, mientrasas que en primavera-verano *Zonotrichia capensis* tuvo una abundancia de 724 individuos. (Anexo: tabla 7) (Figura 34)

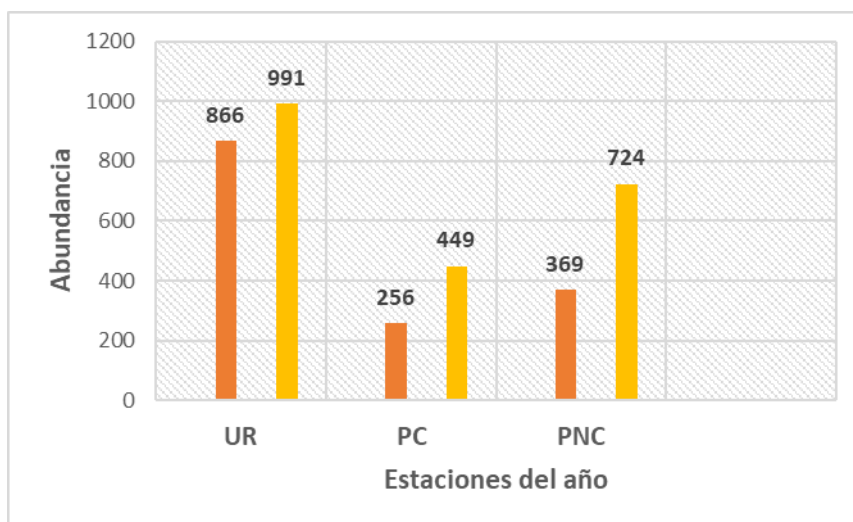


Figura 34. Especies más abundante en forma estacional
UR: Urbano, PC : Piedemonte consolidado, PNC: Piedemonte No consolidado.

De estos datos se desprende que *Patagioenas maculosa* y *Passer domesticus* dominan en UR y *Zonotrichia capensis* predominó en PNC, teniendo una intervención mucho menor en PC (Figura 35).

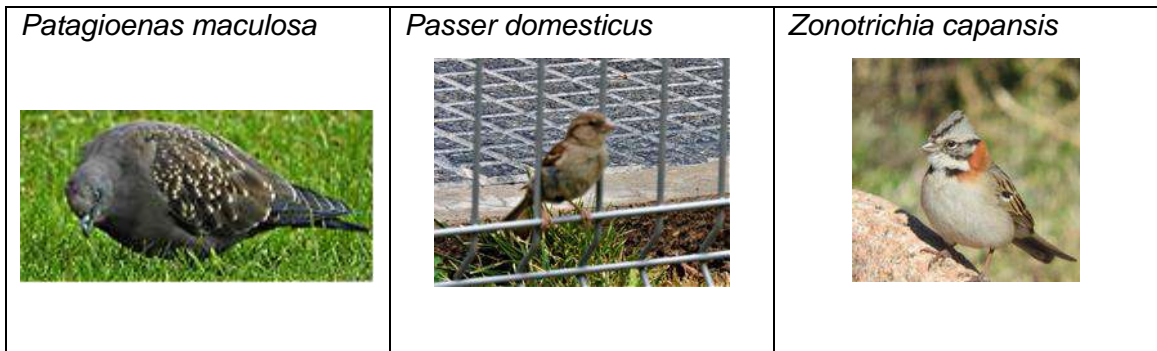


Figura 35. Especies de mayor abundancia



Tyrannus melancholicus



Progne elegans



Tyrannus savana

Figura 36. Ejemplos de aves migratorias

5- Influencia de la urbanización en la similitud y homogeneización biótica de áreas urbanas y del piedemonte

Se mencionan los resultados de evaluar en qué grado se observan estos procesos en las áreas seleccionadas de estudio en la ciudad de Mendoza y en el piedemonte utilizando a las aves como bioindicadoras.

En base a evidencias de otros lugares del mundo (Blair 2001; van Rensburg et al., 2009) se hipotetiza que con el avance de la ciudad hay homogeneización biótica por aumento de aves urbanófilas exóticas y nativas y no se espera que hubiera influencia estacional.

La riqueza específica disminuyó según el gradiente urbano- piedemonte consolidado y no consolidado, con valores para UR: 52, PC: 61 y PNC: 68. En contraposición, fue llamativa la distribución de la abundancia de aves, con un pico en el sector urbano, seguido del piedemonte no consolidado y un mínimo en el consolidado (Tabla 23).

Tabla 23 Abundancia de las aves por gremios y estación

	UR inv	PC inv	PNC inv		UR ver	PC ver	PNC ver
Nativas urbanófilas	3304,5	914	500,5		7270	2440	1340,5
Nativas urbanofóbicas	8,5	71,5	955,5		18	276	2822,5
Nativas indiferentes	307,5	196	278		850,5	799,5	758
Exóticas	1218,5	295	21,5		169,5	626,5	121,5
Total	4839	1476,5	1695,5		9830	4142	5042,5

Tabla 24. Abundancia de aves nativas urbanófilas, urbanofóbicas, e indiferentes en las dos estaciones de muestreo

	Otoño-Invierno			Primavera-Verano		
	UR	PC	PNC	UR	PC	PNC
URBANÓFILAS NATIVAS						
<i>Patagioenas maculosa</i>	866	140,5	52	991	448,5	57,5
<i>Zenaida auriculata</i>	494	108,5	87,5	846,5	266	89,5
<i>Columbina picui</i>	500	81,5	37,5	785	152	38
<i>Sappho sparganurus</i>	47	31,5	46,5	154,5	47	62
<i>Vanelus chilensis</i>	59,5	13,5	10	66,5	17	23,5
<i>Colaptes melanochloros</i>	34	15	4,5	90	26	9
<i>Myiopsitta monachus</i>	192,5	35,5	12	346	64	35
<i>Furnarius rufus</i>	158	90	31,5	466,5	155,5	47,5
<i>Pseudoseisura lophotes</i>	71,5	66	7	128	53	14
<i>Pirocephalus rubinus</i>	0	0	0	1,5	0	0
<i>Machetornis rixosa</i>	33	2	0	63,5	11	0
<i>Pitangus sulphuratus</i>	211,5	80	41,5	354	126	35,5
<i>Tyrannus melancholicus</i>	0	0	0	551	247	179,5
<i>Progne tapera</i>	0	0	0	305	149	186
<i>Progne elegans</i>	0	0	0	375,5	149	149,5
<i>Troglodytes aedon</i>	132	94	60	458,5	275,5	298
<i>Turdus rufiventris</i>	127,5	2	0	363	52,5	15,5
<i>Turdus amaurochalinus</i>	136	79	50,5	485	87,5	53,5
<i>Molothrus bonariensis</i>	225	74,5	60	427,5	113	46
<i>Caracara plancus</i>	4	0,5	0	4	0,5	1
<i>Paroaria coronata</i>	2	0	0	4	0	0
<i>Egreta thula</i>	0,5	0	0	2,5	0	0
<i>Podiceps major</i>	7,5	0	0	0,5	0	0
<i>Fulica leucoptera</i>	1	0	0	0	0	0
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	2	0	0	0,5	0	0
Total	3304,5	914	500,5	7270	2440	1340,5

URBANOFÓBICAS	Otoño-Invierno			Primavera-Verano		
	UR	PC	PNC	UR	PC	PNC
<i>Tyrannus savana</i>	0	0	0	0,5	61,5	160
<i>Saltator aurantirostris</i>	1	3	55,5	2,5	9,5	93
<i>Pipraeidea bonariensis</i>	0	2	3	0,5	0	11,5
<i>Nothoprocta cinerascens</i>	0	0	47	0	6	79
<i>Eudromia elegans</i>	0	0	51,5	0	5	60
<i>Psilopsiagon aymara</i>	0	21	15,5	0	22,5	82
<i>Rhinocrypta lanceolata</i>	0	0	4	0	8	69
<i>Teledromas fuscus</i>	0	0	0	0	0	0,5
<i>Tarphonomus.certhioides</i>	0	0	13	0	1	40
<i>Elaenia albiceps</i>	1	0	0	2	0	0,5
<i>Leptasthenura aegitaloides</i>	0	3	57	0	1	44
<i>Coryphistera alaudina</i>	0	2	27	0	4	43
<i>Serpophaga subcristata</i>	0	0	5,5	0	0	78
<i>Stigmatura budytoides</i>	0	0	0	0	0	6
<i>Knipolegus aterrimus</i>	0	0	3	0	1,5	78,5
<i>Mimus saturninus</i>	0	1	2,5	0	5	97
<i>Mimus triurus</i>	0	0	0	0	7,5	112
<i>Zonotrichia capensis</i>	0	2	368,5	0	28	724
<i>Phrygilus fruticeti</i>	0	0	74,5	0	7,5	407,5
<i>Phrygilus carbonarius</i>	0	0	12,5	0	4,5	49,5
<i>Pospiza ornata</i>	0	0	0	0	0,5	22,5
<i>Microspingus torcuatus</i>	0	0	1	0	1	29
<i>Diuca diuca</i>	0	0,5	2	0	0	38,5
<i>Elanus leucurus</i>	0	0	2	0	0	2
<i>Leistes loyca</i>	0	0	11,5	0	4	40
<i>Empidonomus aurantioatroci</i>	0	0	0	1,5	8,5	41,5
<i>Mimus patagonicus</i>	1	22,5	141	0,5	54,5	153,5
<i>Turdus chiguanco</i>	3	11	20	4	24,5	74,5
<i>Anairetes flavirostris</i>	1	0	14	3,5	3	55,5
<i>Anairetes parulus</i>	1,5	3,5	24	3	7,5	130,5
Total	8,5	71,5	955,5	18	276	2822,5

INDIFERENTES	Otoño-Invierno			Primavera-verano		
	UR	PC	PNC	UR	PC	PNC
<i>Pitotoma rutila</i>	76,5	45	28	162,5	184	207
<i>Spinus magellanicus</i>	104,5	50	40,5	167,5	73	116,5
<i>Phrigilus gagy</i>	0,5	0,5	1	4	3,5	3
<i>Aeronautes andecolus</i>	0	0,5	3	5,5	0,5	3
<i>Coragyps atratus</i>	17,5	4,5	6	18	14	15,5
<i>Cathartes aura</i>	19	2,5	6,5	20	22	14,5
<i>Buteo polyosoma</i>	4,5	2,5	8	8	13,5	9,5
<i>Buteo melanoleucus</i>	4	2,5	2,5	3,5	9,5	7,5
<i>Athene cunicularia</i>	0	4	6	0	10,5	7
<i>Milvago chimango</i>	26	11,5	18	49	42	61
<i>Falco sparverii</i>	2,5	3,5	10,5	9	17,5	16
<i>Guira guira</i>	5	13	8,5	43,5	27	24
<i>Colibri coruscans</i>	2,5	1,5	0,5	4,5	3,5	5
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	16	36	49,5	152,5	51,5	53
<i>Leptasthenura fuliginiceps</i>	1	0,5	0,5	3,5	1,5	16,5
<i>Agelaioides badius</i>	16,5	14,5	15	35,5	13	7
<i>Sicalis luteola</i>	1	0,5	2,5	2,5	103,5	45,5
<i>Catamenia anlis</i>	0	0	0,5	1	0	0,5
<i>Sporophylla caerulescens</i>	0,5	0,5	0	1	0	0,5
<i>Sicalis flaveola</i>	10	2,5	11	159,5	209	143
Total	307	195,5	218	846	637	755,5

(Ejemplos: Anexos Figura 3)



Figura 37. Especies exóticas

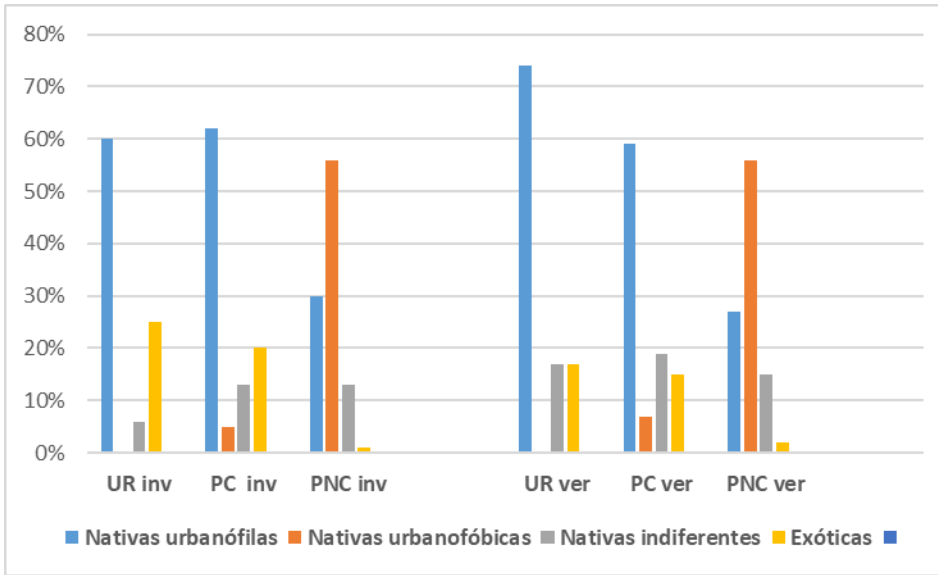


Figura 38. Abundancia estacional de los gremios de aves.

UR Urbano, PC: Piedemonte consolidado, PNC: Piedemonte no consolidado, inv: otoño-invierno, ver: primavera-verano

Tabla 25. Porcentaje de abundancia estacional de los gremios de aves

	UR inv	PC inv	PNC inv	UR ver	PC ver	PNC ver
Nativas urbanófilas	68%	62%	30%	74%	59%	27%
Nativas urbanofóbicas	0%	5%	56%	0%	7%	56%
Nativas indiferentes	6%	13%	13%	17%	19%	15%
Exóticas	25%	20%	1%	17%	15%	2%

Respecto de la abundancia, las nativas urbanófilas predominaron en el área urbana (68% en invierno y 74% en verano) y decrecieron según el gradiente de urbanización hacia el piedemonte (Tabla 27). Si bien, en el PC tuvieron valores altos (62% invierno y 59% verano), los porcentajes en el PNC no superan el 30 %.

Las exóticas – paloma y gorrión– (*Columba livia* y *Passer domesticus*, respectivamente) tuvieron el mismo comportamiento que las anteriores y diametralmente opuesto a las de las urbanofóbicas.

Entre las urbanófilas, las nativas fueron mucho más abundantes que las exóticas. Como indica la tabla 27 la participación de las urbanófilas es alta en el área

urbana tanto en el invierno como en el verano. Dicho porcentaje es importante en el piedemonte consolidado en el invierno, aunque desciende levemente en el verano.

Tabla 26. Índices de similitud cuantitativos y de homogeneización/diferenciación para pares de comparaciones estacionales entre áreas considerando a la Paloma doméstica (*Patagioenas maculosa*) y al Gorrión (*Passer domesticus*)

Comparación	UR vs. PC		UR vs. PNC		PC vs. PNC	
Índices	Invierno	Verano	Invierno	Verano	Invierno	Verano
Similitud Total (IS)	0,695 A	0,637 A	0,284 A	0,369	0,447 M	0,496 A
Similitud Nativas (ISnat)	0,695 A	0,792 T	0,365 M	0,362 M	0,463 M	0,497 M
Similitud Nativas Urbanofilas	0,838 T	0,842 T	0,748 A	0,591 A	0,81 T	0,592 A
Homogeneización/Diferenciación por Exóticas (I H)	Sin efecto	0,02	-0,155 D	-0,08 D	+0,004 H	-0,02 D
H/D por Nativas Urbanofilas Nativas totales-urbanofilas	0,143	--0,05	--0,383	-0,229	-0,347	-0,095

Similitud: T: total, A: Alta, M: Moderada, H: Homogeneización, D: Diferenciación

6-Similitud entre Urbano vs. Piedemonte consolidado

Al comparar las abundancias totales de las aves entre áreas y según las estaciones de relevamiento, los resultados muestran una similitud alta entre lo urbano y el piedemonte consolidado en el verano (0,64) y en el invierno (0,69). La similitud para las aves nativas también es total en el verano y alta en el invierno y es total cuando se consideran a las urbanófilas nativas (Tabla 28).

Los índices de homogeneización/diferenciación indican que la paloma y el gorrión – las dos especies de aves exóticas presentes- no homogeneizan y solo diferencian en el verano cuando el índice calculado es negativo (- 0,155). Las nativas urbanofóbicas e indiferentes diferencian en ambas estaciones (- 0,14 y 0,05).

7- Urbano vs. Piedemonte no consolidado

En ambas estaciones los índices de similitud total y nativas totales dan moderados, mientras que el de nativas urbanófilas son altos. *Patagioenas maculosa* y *Passer domesticus* muy incipientemente diferencian en el invierno y homogenizan en el verano, pero sus valores son muy bajos, lo cual indica que el piedemonte no consolidado no es nada favorable a estas especies, hasta el momento. Todo es muy dinámico y varía permanentemente. Las nativas urbanofóbicas e indiferentes se diferencian de ellas (Tabla 28).

8-Piedemonte consolidado vs. No consolidado

La similitud cuando se considera la totalidad de las especies y de las nativas es moderada en ambas estaciones. Respecto a las nativas urbanófilas, la similitud es total en el invierno y alta en el verano. *Patagioenas maculosa* y *Passer domesticus* diferencian muy levemente en el invierno y en el verano. Las nativas urbanofóbicas e indiferentes también diferencian (Tabla 28).



Discusión

En el presente trabajo se compararon dos áreas de estudio (Piedemonte y área urbana con un área Testigo) El área Testigo y PNC son estadísticamente similares en cuanto a la presencia de avifauna típica de monte. Por otra parte, área testigo y Piedemonte no consolidado son similares entre sí. Pero si se tiene en cuenta las frecuencias relativas, de manera global, no estacional, no existen diferencias entre las estaciones (Otoño-Invierno y Primavera-verano).

El PC es un área arraigada, que presenta límites difusos, con características comunes, identidad cultural propia, por lo que debería resguardar elementos paisajísticos y áreas naturales, para un funcionamiento correcto (Verdaguer 2000; Monfort Salvador 2015; Jacobs, 1965). Los resultados indican, sin embargo

El Piedemonte no consolidado (PNC) muestra viviendas aisladas con extensos sectores sin urbanizar, ya impactados por la apertura de caminos, montículos de tierra, acumulación de escombros, entre otros. (Alias, 1993; Bermúdez, et al. 1992).

Las aves urbanofóbicas prefieren ámbitos urbanizados como Piedemonte no consolidado y Testigo para cumplir su ciclo de vida. En general nidifican en el suelo, o en arbustos, árboles; como también los que lo hacen en grietas o en alguna estructura como postes, o techos de viviendas aisladas; como es el caso de golondrinas. Las aves urbanófilas adaptadas a la presencia humana, viven entre los árboles de las avenidas, frentes de casas, plazas, parques y cementerios. Estas aves que pertenecen a diferentes gremios de alimentación son más bien generalistas y oportunistas, ya que además de consumir su dieta propia de granos, insectos, hierbas, néctar de flores, animales pequeños (rapaces), se apropian de recursos que les proporciona la ciudad.



En la ciudad de Mendoza, el avance de la urbanización trajo consigo la introducción de plantas exóticas, que explica el aumento de la riqueza y abundancia de aves urbanas, como ocurre en otras ciudades (Chace & Walsh, 2006; Ortega Álvarez & MacGregor-Fors, 2009). Los valores de presencia de infraestructura verde así lo evidencian. Hay mayor cantidad de parques y plazas, arbolado denso, árboles maduros y todos los estratos de vegetación están presentes. La variedad de oferta de forrajeo verde y frutos repercute en la presencia de granívoras que puedan alimentarse en los céspedes de las distintas tipologías de espacios verdes; también en las frugívoras urbanas, las cuales quintuplican el número del sector PC y fueron nueve veces más abundantes que en el PNC.

Otro indicador de impacto urbano es la presencia de infraestructura gris. En el piedemonte las construcciones son bajas en su mayoría y cubren las subáreas del Este que linda con ruta Panamericana. Hacia el Oeste la urbanización está en plena expansión; sin embargo, queda una zona importante sin edificar que garantiza hábitat silvestre.

En el sector urbano la riqueza específica de aves casi triplicó el número de especies del piedemonte no consolidado, con altos valores de las generalistas. También favoreció a las arborícolas, por ejemplo, *Turdus amaurochalinus* y *T. rufiventris*, *Passer domesticus*, *Pseidoseisura lophotes*, *Columba livia*, *Patagioenas maculosa*, con detrimento de las típicas de monte como *Nothoprocta cinerascens*, *Eudromia elegans*, *Zonotrichia capensis*, *Leptasthenura aegitaloides*, *Phrygilus fruticeti* y *Microspingus torcuatus*; entre otras.

En cuanto al hábitat, la avifauna urbana en Mendoza es mayormente arborícola, tal como ocurre en otras ciudades latinoamericanas (Faggi & Caula, 2017; MacGregor-Fors et al., 2017). Entre las arborícolas se observan aves generalistas; son los “explotadores” urbanos (MacGregor-Fors & Schondube, 2011) y pueden llegar a expulsar a las aves autóctonas, como ocurre con *Passer domesticus*, *Columba livia* y *Storninus vulgaris*. Otro grupo de aves son las “adaptadas” urbanas, que en general son omnívoras y nidifican en árboles. También, utilizan elementos de la infraestructura gris que brinda espacios para posarse, dormir y nidificar (Faggi & Caula, 2017). En zonas urbanas, las aves de pastizal se registraron con bajos valores, porque no encuentran en la ciudad



suficiente material para la construcción de sus nidos. En general, se producen muchas muertes de aves por atropellamiento como el caso de *Columba livia* y ataques por parásitos de *Passer domesticus* (Gondim et al., 2010).

En las zonas urbanas, además se observa predación por animales domésticos como gatos y perros, encontrándose indicadores como plumas, restos de aves como patas, alas, colas y cuerpos enteros sin consumir, en algunos casos. Así se han observado a *Passer domesticus*, *Columbina picui* (torcacita), *Turdus rufiventris* y *Pitotoma rutila*. La ratona común o pititorra (*Troglodytes aedon*) acostumbra a nidificar entre las ramas de árboles que crecen dentro de casas o veredas. Los gatos suelen encontrar sus nidos con facilidad y son depredadas. Según Baker et al., 2008; van Heezik et al., 2010; Lost et al., 2012; Ibañez & Mc Gregors Fors, 2017) los felinos en sitios de nidificación, reducen las tasas de nacimiento (Bonnington et al., 2013; Dunn et al., 2010; Martin et al., 2011). Por otra parte, *Turdus rufiventris* es muy confiado y con frecuencia baja al suelo a alimentarse y es capturado tanto sus volantones, como los adultos. *Patagioenas maculosa* y otras cruzan calles transitadas y son víctimas de atropellos vehiculares (Agudelo-Álvarez et al., 2010); que causan millones de muertes por atropellos (Loss et al. 2015), encontrándose aplastadas en calles urbanas.

La avifauna urbana pertenece a las aves adaptadas por su gran plasticidad y experiencias adquiridas. Algunos estudios manifiestan que las conductas de permanencia o huida de las zonas urbanas está correlacionado con el tamaño del cerebro. Así, las más tolerantes a la perturbación humana o vehicular, se adaptan a la ciudad dependiendo de la flexibilidad conductual de los individuos por poseer cerebros grandes, en relación con el tamaño del cuerpo. Esto le permitiría ser más flexibles para invadir esos sitios y procesar más información que las especies de cerebros más pequeños (Lefebvre & Sol, 2008; Carrete & Tella, 2011). Como es el caso de *Columba livia*, *Patagioenas maculosa*, *Pitangus sulphuratus*, *Furnarius rufus*; entre otras, que se observaron como aves características en las zonas urbanas de Mendoza. Mientras que las aves del piedemonte, de cerebro más pequeño, son más esquivas, Tal es el caso de, *Phrigilus fruticeti*, *Poospiza ornata*, *Microspingus torcuatus*, entre otras, que son las especies de aves indicadoras ambientales, entre otras, detectadas en el presente estudio.



Para las aves silvestres la infraestructura gris no es una ventaja; al construir se desmonta, pierden su hábitat natural y los recursos para construir sus nidos y alimentos. Las aves de pastizal predominaron en Piedemonte no consolidado debido al hábitat que ofrece matorrales y pastizales nativos (Codecido & Bilenca, 2011). Las aves típicas de monte fueron también más abundantes en el piedemonte no consolidado por la presencia de un hábitat cercano al natural; mientras que en Piedemonte Consolidado fue menor, porque el avance de las construcciones hace que el piedemonte consolidado se asemeje al hábitat urbano.

El Piedemonte no consolidado, caracterizado por la presencia de vegetación nativa, cuenta con barrios privados y su avifauna es de monte. El Piedemonte consolidado, por la presencia de barrios cerrados, con similitudes al ambiente urbano, con su infraestructura gris, estratos vegetales y vegetación introducida; en coincidencia con los de Martínez (2016) que manifiesta que se trata también de la descomposición lineal de un conjunto de variables correlacionadas, en términos de funciones de base ortogonal, de modo que reducen el número de variables y eliminan la correlación entre ellas, siendo los componentes del suelo, la cubierta vegetal y las actividades antrópicas las determinantes, coincidiendo con argumentos de Muñoz Pedreros (2004).

Existe una clara relación del bosque urbano con las especies granívoras y los ambientes de matorral propios de la zona pedemontana con las especies insectívoras. Herbívoras, frugívoras nectarívoras y carnívoras se observan más relacionadas al pastizal. En las zonas urbanas predomina el bosque cultivado. El sitio Piedemonte consolidado se encuentra entre el matorral y el bosque cultivado. En el sitio Piedemonte no consolidado predomina el matorral y las aves que allí se desarrollan se relacionan con las diferentes estructuras vegetales. Este concepto se asemeja al planteado por López de Casenave (2001).

En cuanto a preferencias estacionales, en el área urbana (UR) se registraron las mayores abundancias tanto en verano como en invierno. El ambiente UR fue tres veces y medio veces más acogedor para las aves que el Piedemonte consolidado (PC) y que el Piedemonte no consolidado (PNC) en otoño- invierno. Esto obedecería a las posibilidades que brindan UR en cuanto a recursos alimentarios y a refugios para resguardarse de las contingencias climáticas. Los resultados permitieron aceptar la segunda hipótesis donde el efecto de la



urbanización tiene distintas expresiones estacionales en la riqueza y abundancia de las aves. Sin embargo, fue en primavera-verano cuando se obtuvo mayor abundancia, debido a la presencia de aves migratorias que se suman a las residentes. La coincidencia de abundancia de aves en UR y PC obedecería a la presencia de vegetación arbórea implantada en ambas áreas siguiendo el proceso de urbanización.

El pico de mayor riqueza en el PNC, acuerda con las observaciones de Jokimäki & Suhonen (1993), Blair (1999) y van Rensburg et al. (2009), quienes encontraron que áreas de niveles moderados de disturbio, frecuentemente ubicadas en zonas suburbanas o en interfases suburbano-naturales, son más diversas.

Los altos valores de similitud de UR y PC, cuando se consideran abundancias, en ambas estaciones y similitud total de las aves nativas urbanófilas indican que el piedemonte consolidado debe ser considerado como un área urbana. Si bien, a pesar de mostrar una imagen algo distinta que la construida densa y con menos infraestructura verde del centro la ciudad de Mendoza, para las aves, no habría mayor diferencia.

Los resultados de los inventarios en Mendoza indican que impactos por urbanización debido al aumento de superficies construidas, riego, arbolado y cambios en la composición y estructura de la vegetación original llevan más a la diferenciación que a la homogeneización biótica por presencia de aves urbanófilas. Se confirma así la tercera hipótesis planteada. Se observa la abundancia de dos aves exóticas (paloma y gorrión), en el área urbana durante todo el año y también moviéndose de UR a PC en el verano. La predominancia de pavimentos y pasto corto en jardines y parques, sus dieta omnívora y gran adaptabilidad a nuevos hábitats donde encuentran refugio en los edificios, las torna competitivas como ocurre en otras ciudades de ambos hemisferios (Shochat et al., 2006).

La implantación de árboles en una ecorregión originalmente carente de ellos, junto a mayor disponibilidad de agua por riego, permite que las arborícolas como *Pitangus sulphuratus*, *Furnarius rufus*, *Turdus amaurochalinus*, *Turdus rufiventris*, muestren picos de abundancia en UR y PC y sean menos frecuentes en PNC. Otras también, como *Columbina picui*, *Sappho sparganurus*, *Colaptes*



melanochloros, *Pseudoseisura lophotes*, *Pirocephalus rubinus*, *Machetornis rixosa*, *Tyrannus melancholicus*, *Troglodytes aedon*, *Turdus rufiventris*, *T. amaurochalinus*, *Molothrus bonariensis*, *Caracara plancus*, *Paroaria coronata*, utilizan a los árboles para perchar o reparo.

Unas 30 especies pueden considerarse urbanofóbicas. Estas son de ambientes de pastizal, nidifican en matorrales o en el suelo y no logran adaptarse a una matriz urbana. Tienen dieta mayormente insectívora, son solitarias o con comportamientos migratorios.

Los resultados de abundancia total muestran un pico en el sector urbano, donde las aves encuentran mayores oportunidades de alimentación y sitios para nidificar en la infraestructura construida (Kark et al., 2007). Sin embargo, nuestros resultados de abundancia no siguen el gradiente de urbanización reportado por diversos autores (Blair, 1999; Crooks et al., 2004; Shochat et al., 2006, van Rensburg et al., 2009), que indican a sitios de disturbio intermedio con mayor abundancia de aves. En el área de estudio, en Mendoza se encontró un valor intermedio en PNC y un mínimo en PC. Este último tiene la desventaja de haber perdido la vegetación de monte que caracteriza a PNC y que brinda hábitat para un conjunto de especies de pastizal y matorral, pero tampoco tienen las ventajas del profuso arbolado y las múltiples cavidades del sector urbano denso (UR) que pudieran servir de reparo, por lo cual las abundancias de las aves son menores.

En el caso de las áreas de estudio planteadas, el avance de la ciudad no homogeniza la biota por aumento de aves urbanófilas exóticas y nativas como argumentan Blair (2001), Lockwood et al. (2002); McKinney, (2002); Crooks et al. (2004), tampoco la influencia estacional. En el presente estudio dichas especies, y en especial las nativas urbanófilas, diferencian tanto en verano como en invierno. Se trata de un grupo de 25 especies que se benefician con la urbanización y que llegan a representar más del 70 % de la abundancia en el área urbana y mantiene altos valores en el PC. En especial, *Patagioenas maculosa*, *Zenaida auriculata*, *Columbina picui*, quienes sobrepasan cada una el 10 % de abundancia en el invierno y se mantienen abundantes en el verano (8 a 9%). La no homogeneización por exóticas podría explicarse porque aún no se han tornado tan abundantes como ocurre en otras ciudades; sus porcentajes no superan el 25% en el sector urbano.



La desaparición a nivel comunitario de especies sensibles al impacto humano que son reemplazadas por las que se benefician y que lleva a la homogeneización (Ekroos et al., 2010; Julliard et al., 2004, 2006), se ve confrontado a su vez con otras evidencias que se contraponen a ello. Como indican Doxa et al. (2012) estos efectos de homogeneización/diferenciación no ocurren de manera similar en todo tipo de ecosistemas.

En un estudio sobre las variaciones espaciales y temporales en la composición y la dinámica de las comunidades de aves realizado en Francia en áreas agrícolas, encuentran que si bien en su conjunto, están actualmente sometidas a procesos de homogeneización biótica, no se observa este fenómeno en aquellas áreas con alto valor de diversidad estructural a nivel de paisaje. Los resultados del estudio indican que las diferenciaciones bióticas podrían sustentarse en la alta heterogeneidad de hábitat que genera la urbanización. Habría así distintas ofertas de refugios y de alimentación que distintos grupos de aves utilizan de manera desigual.

Los resultados obtenidos permiten definir un modelo conceptual en el gradiente de urbanización Ciudad-Periurbano-Monte natural con pérdida de la biodiversidad local a medida que se densifica (Figura 37), donde las áreas estudiadas UR y PC responden a la categoría de Ciudad con sitios de nidificación en el bosque e infraestructura urbana. El PNC se debería ordenar en lo Periurbano en aquellos sectores de mayor avance constructivo, quedando algunos sectores que correspondería a Monte donde las aves granívoras del suelo e insectívoras indican disponibilidad de pastizal y matorral natural.



Fig. 39 Modelo conceptual de los impactos de urbanización en aves en Mendoza.



CAPÍTULO IX
CONCLUSIÓN



CAPÍTULO IX

CONCLUSIÓN

Como se ha venido expresando en párrafos anteriores se cumplieron las hipótesis planteadas; que consistieron en:

- La presencia o ausencia de las aves nativas es un indicador válido para determinar las alteraciones sobre las condiciones naturales iniciales, producidas por el avance urbano.
- El efecto de la urbanización tiene distintas expresiones estacionales en la riqueza y abundancia de aves.
- El fenómeno de homogeneización aviar no se produce en las zonas urbanas de Mendoza.

El piedemonte sufre cambios en el hábitat a medida que la urbanización se extiende, especialmente por transformación de la cubierta vegetal nativa lo cual repercute en la desaparición de muchas especies de aves indicadoras del ambiente de la ecorregión Monte. Se identificaron 16 especies de aves con valor indicador de la condición ambiental. Estas aves pertenecen a los gremios de granívoros que nidifican en el suelo e insectívoros que cavan túneles, nidifican en parte bajas de arbustos y perchean en árboles y arbustos (Fraga & Narosky, 1985; Canevari et al., 1991; Mezquida, 2002; De La Peña, 2013).

El listado de estas aves puede constituir una herramienta de evaluación de impacto y de manejo y de este modo ser un aporte en el Ordenamiento Territorial



tal cual la ley prevé, debido a que la presencia de estas aves indica el estado del ecosistema de piedemonte.

El avance de la urbanización queda reflejado por la presencia de infraestructura gris mayor en UR, que en PC y PNC. Respecto a la disposición de las viviendas, en PC se observan muy concentradas y desordenadas. En cambio, en PNC existen viviendas en barrios cerrados, también viviendas aisladas; algunas ubicadas entre la vegetación, otras en proceso de construcción o construcciones abandonadas. La infraestructura verde tanto en estructura, composición y origen es relevante en la definición de la presencia de especies de aves.

Se observaron 77 especies de aves. La riqueza específica disminuyó según el gradiente urbano- piedemonte consolidado y no consolidado (UR>PC>PNC) En tanto la abundancia presenta un pico en lo urbano, seguido del piedemonte no consolidado y un mínimo en el consolidado.

Se identificaron 30 especies de aves urbanofílicas en UR, que se adaptan a la presencia humana y a la presencia de árboles donde nidifican. Mientras que las urbanofóbicas, se encontraron en PNC. El gremio de las carnívoras presentó un comportamiento no definido.

Existen similitudes estadísticas entre área testigo y piedemonte no consolidado que cuentan con las mismas especies de avifauna excepto unas siete que no se observaron en piedemonte no consolidado. Respecto al área urbana las similitudes están entre esta y el piedemonte no consolidado.

Respecto a las aves estacionales, se encontró mayor presencia de aves migratorias en UR y PC. La mayoría nidifica en árboles y son todas insectívoras. Para disminuir los daños en el piedemonte es posible recomendar, a partir de los resultados aquí expuestos, la necesidad de un manejo del espacio exterior respetuoso de la Naturaleza que mantenga gran heterogeneidad y que conserve gran parte de la vegetación de monte, con pastos y matorrales de flora nativa empleando prácticas de xerojardinería con plantas de valor ornamental de bajo requerimiento hídrico en espacios verdes públicos y privados.

Como aporte de mejora al piedemonte en este trabajo, se puede argumentar que en la zona de piedemonte existen muchas especies de valor ornamental y que



es preciso proteger cumpliendo el mandato de la Ley de Ordenamiento Territorial, Ello consiste en evitar el desmonte, y además cultivarlas para ser utilizadas en jardinería. Esto debería ser llevado a cabo por el Vivero Municipal y poder realizar plantaciones en viarios, separadores de tránsito, espacios públicos.

Se pueden cultivar desde cactáceas, hierbas, arbustos arborescentes que brindan sombra y brindan la posibilidad de vida a la biodiversidad; como así también retener el suelo entre sus raíces evitando que continúe la desertización. Las plantas, además, presentan aromas y colores vistosos que atraen a las abejas y demás insectos y por supuesto a las aves nectarívoras. Ejemplos son: *Stipa* spp., *Atriplex lampa*, *Hyalis argentea*, *Caesalpinia gilliesii*, *Senecio subulatus*, *Larrea nitida*, *Zuccagnia punctata*, *Ephedra ochreatea*, *Lecanophora heterophylla*, *Grindelia pulchella* entre otras (Dalmasso et al. 2008) (Anexos. Figura 4)

En los frentes de viviendas además se podrían colocar alineaciones arbóreas de *Schinus molle* y *Geoffroea decorticans*. Esta última es muy abundante en la zona y además atrae gran cantidad de aves para alimentarse, perchar, acicalarse y permite la nidificación de aves de monte.



BIBLIOGRAFÍA

- Ábalos, R. M. (2016). Plantas del Monte Argentino. Guía de Campo. *Ecoval*. 218 pp.
- Abraham, E. (1990). Proyecto/ Planificación y Ordenamiento Ambiental del Piedemonte al Oeste de la ciudad de Mendoza. IADIZA. *Gobierno de Mendoza*. 213 p.
- Abraham, E., & García, M. D. R. P. (1993). Proceso de Ocupación del Espacio y Uso de los Recursos en la Vertiente Nororiental de los andes Centrales Argentino-Chilenos. *Cuadernos geográficos de la Universidad de Granada*, (22), 219-240.
- Abraham, E., Roig, F. y Salomon, M. (2005). Planificación y gestión del piedemonte al oeste de la ciudad de Mendoza. Un asunto pendiente. En: Scoones, A. y Sosa, E. [Comp.] Conflictos Socio-Ambientales y Políticas Públicas en la provincia de Mendoza. Observatorio Regional de Conflictos Ambientales. Mendoza: *OiKos Red Ambiental*.
- Abraham, E., Rubio, M.C., Rubio, C. y D. Soria (2017). Análisis del subsistema físicobiológico (Cap. 2) En: Gudiño, María Elina (2017). Ordenar el territorio: Un desafío para Mendoza. Mendoza, *Ediunc*, pp. 35-106.
- Acevedo, W., L. R. Richards and J. T. Buchanan. (1999). Analyzing land use change in *urban environments*. *USGS Fact Sheet* 188:99.
- Agneni, A., Coppotelli, G., & Grappasonni, C. (2012). A method for the harmonic removal in operational modal analysis of rotating blades. *Mechanical Systems and Signal Processing*, 27, 604-618.
- Agudelo-Álvarez L, Moreno-Velásquez J, Ocampo-Peñuela N. (2010). Colisiones de aves contra ventanales en un campus universitario de Bogotá, Colombia. *Ornitol Colomb* 10:3–10.
- Aguilar, A. G. (2006)., Las grandes aglomeraciones urbanas y su periferia regional. Experiencias en metrópolis Latinoamericanas y Españolas”.
- Alberti M & Susskind L. (1996). Managing urban sustainability: an introduction to the special issue. *Environ Impact Assess Rev* 16; 213-221.
- Alberti M, Marzluff J. Shulenberger, E et al (2003). Integrating humans into ecology: opportunities and challenges for studying urban ecosystems. *BioScience* 53: 1169-1179.
- Alberti, M., & Waddell, P. (2000). An integrated urban development and ecological simulation model. *Integrated Assessment*, 1(3), 215-227.



- Aldrich, J. W., & Coffin, R. W. (1980). Breeding bird populations from forest to suburbia after thirtyseven years. *American Birds*.
- Alias L.J.; López Bermudez, F.; Marin, P.; Romero Díaz, M.A., & Martínez Fernández, J. (1992): Soil fertility lo semiarid mediterranean envirinment: preliminary results, *Geodrema*.
- Almond, W. D. (1991). A plot study of forest floor litter frogs, Central Amazon, Brazil. *J. Trop. Ecol.* 7:503-522.
- Alvarez, E. P. M. (2019). 14 años de cambios en la composición de aves migratorias de la reserva de Ría Lagartos en la Península de Yucatán.
- Andersson, E. (2006). Urban landscapes and sustainable cities. *Ecology and society*, 11(1).
- Arboit, M. E., Mesa, N. A., & Rosa, C. D. (2009). Análisis Morfológico del trazado urbano para una planificación urbana sostenible. *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*, 13.
- Arnold TW, Zink R.M. (2011). Collision mortality has no discernible effect on population trends of North American birds. *PLOS ONE* 6: e24708.
- Aronson MF, La Sorte FA, Nilon CH et al. (2014). A global analysis of the impacts of urbanization on bird and plant diversity reveals key anthropogenic drivers. *P Roy Soc Lond B Bio* 281:20133330.
- Assessment, M. E. (2001). Millennium ecosystem assessment.
- Bairlein, F. & Winkel, W. (2001). Birds and climate change. In *Climate of the 21st century: changes and risks* (ed. J. L. Lozan, H. Grassl & P. Hupfer), pp. 278–282. *Hamburg: Wissenschaftliche Auswertungen*.
- Baker PJ, Molony S.E., Stone E. et al (2008). Cats about town: is predation by free-ranging pet cats *Felis catus* likely to affect urban bird populations? *Ibis* 150:86–99.
- Baos, R., Jovani, R., Pastor, N., Tella, J. L., Jiménez, B., Gómez, G., & Hiraldo, F. (2006). Evaluation of genotoxic effects of heavy metals and arsenic in wild nestling white storks (*Ciconia ciconia*) and black kites (*Milvus migrans*) from southwestern Spain after a mining accident. *Environmental Toxicology and Chemistry: An International Journal*, 25 (10), 2794-2803.
- Bautista-Zúñiga, F., Estrada-Medina, H. Jiménez-Osornio, J.M. y González-Iturbe. J.A. (2004). Relación entre el relieve y unidades de suelo en zonas cársticas de Yucatán. *Terra Latinoamericana* 22: 243-254.
- Becerra Serial, R. M., & Grigera, D. (2005). Dinámica estacional del ensamble de aves de un bosque norpatagónico de lenga (*Nothofagus pumilio*) y su relación con la disponibilidad de sustratos de alimentación. *El hornero*, 20(2), 131-139.
- Beissinger, S. R., & Osborne, D. R. (1982). Effects of urbanization on avian community organization. *The Condor*, 84(1), 75-83.



- Bermúdez, F. L., & Díaz, M. A. R. (1992). Génesis y consecuencias erosivas de las lluvias de alta intensidad en la región mediterránea. *Cuadernos de investigación geográfica/Geographical Research Letters*, (18), 7-28.
- Bermúdez-Cuamatzin E, Ríos-Chelén A, Gil D et al (2011) 886 Experimental evidence for real-time song frequency shift in 887 response to urban noise in a passerine bird. *Biol Lett* 7:36–38.
- Bibby, C.J., Burgess, N.D. & D. A Hill, I. (1992). Bird Census Techniques. Third edition. Academic Press Limited. Cambridge. Bibby & Burgess (1996).
- Bierwagen, B. G. (2007). Connectivity in urbanizing landscapes: The importance of habitat configuration, urban area size, and dispersal. *Urban ecosystems*, 10(1), 29-42.
- Bird Life International (2013). State of the world's birds: indicators for our changing world. Cambridge, UK: Bird Life International.
- Blair, R. (1996). Land use and avian species diversity along an urban gradient. *Ecol. Appl.* 6, 506–519.
- Blair, R. (1999). Birds and butterflies along an urban gradient: surrogate taxa for assessing biodiversity? *Ecol. Appl.* 9, 164–170.
- Blair, R. (2001). Creating a homogeneous avifauna. In: Marzluff, J.M., Bowman, R., Donnelly, R. (Eds.), *Avian Ecology and Conservation in an Urbanizing World*. New York: Springer.
- Blair, R. (2004). The effects of urban sprawl on birds at multiple levels of biological organization. *Ecol Soc* 9:2.
- Blair, R. B., & Johnson, E. M. (2008). Suburban habitats and their role for birds in the urban–rural habitat network: points of local invasion and extinction? *Landscape Ecology*, 23 (10), 1157-1169.
- Blancher PJ. (2013). Estimated number of birds killed by house cats (*Felis catus*) in Canada. *Avian Conserv. Ecol.* 8:3.
- Blendinger, P. G., & Ojeda, R. A. (2001). Seed supply as a limiting factor for granivorous bird assemblages in the Monte Desert, Argentina. *Austral Ecology*, 26(4), 413-422.
- Bochaca, F., (2005). El verde en la estructura urbana de Mendoza. *ARQ (Santiago)*, (60), 68-71.
- Bolger, D. T., Alberts, A. C., Sauvajot, R. M., Potenza, P., McCalvin, C., Tran, D., & Soulé, M. E. (1997). Response of rodents to habitat fragmentation in coastal southern California. *Ecological Applications*, 7(2), 552-563.
- Bonnington C, Gaston KJ, Evans KL (2013). Fearing the feline: domestic cats reduce avian fecundity through trait-mediated indirect effects that increase nest predation by other species. *J Appl Ecol* 50:15–24.



- Bonnington, C., Gaston, K. J., & Evans, K. L. (2013). Fearing the feline: domestic cats reduce avian fecundity through trait-mediated indirect effects that increase nest predation by other species. *Journal of Applied Ecology*, 50 (1), 15-24.
- Bórmida, E. (1984). Mendoza, una ciudad oasis. Facultad de Diseño, Arquitectura y Urbanismo. *Revista de la Universidad de Mendoza. Edición año 1984. Mendoza. Argentina.*
- Both, C., Bouwhuis, S., Lessells, C. M., & Visser, M. E. (2006). Climate change and population declines in a long-distance migratory bird. *Nature*, 441(7089), 81-83.
- Brawn-Blanquet, J., 1950. Sociología Vegetal. Estudio de las comunidades Vegetales. ACME AGENCY. Buenos Aires. 394 p.
- Brooks, 1997. D.M. Avian seasonality at a locality in the central Paraguayan Chaco. *Hornero* 14: 193-203.
- Brown-Woodman, P.D., Webster, W.S., Picker, K. & Huq, F. (1994). 'In vitro assessment of individual and interactive effects of aromatic hydrocarbons on embryonic development of the rat', *Reproductive Toxicology*. Vol. 8, pp. 121-135.
- Bruch, T. & Ewstiles. (1986). Using food abundance to predict habitat use by birds. Pp. 57-63 en: J. Verner; ML Morrison & C.J.; Ralphs (eds). *Wildlife 2000. Modeling habitat relationships of terrestrial vertebrates*. University of Wisconsin Press. Madison, EEUU.
- Burton, J. F. (1995). *Birds and climate change*. London: Christopher Helm
- Calles, J. A. (2007). Bioindicadores terrestres y acuáticos para las microcuencas de los ríos Illangama y Alumbre, provincia Bolívar.
- Caula S, Giner S, De Nóbrega, J.R. (2010). Aves urbanas: Un estudio comparativo en dos parques tropicales con diferente grado de intervención humana (Valencia, Venezuela). *Faraute* 5:2.
- Candolin, U., & Wong, B. B. (Eds.). (2012). *Behavioural responses to a changing world: mechanisms and consequences*. Oxford University Press.
- Canevari, M. P.; Canevari, G. Carrizo, G. Harris, J. Rodriguez Mata & Stranek, R. (1991). Nueva Guía de las Aves Argentinas. Tomo 1: 342, Tomo II: 399. *Fundación ACINDAR Buenos Aires*.
- Canterbury, G. E., T. E. Martin, D. R. Petit, L.J, Petit, and D. F. Bradford. (2000). Bird Communities and Habitat as Ecological Indicators or Forest Condition in Regional Monitoring. *Conservation Biology*; 14 (2): 544-558.
- Capurro, H. A., & Bucher, E. H. (1982). Poblaciones de aves granívoras y disponibilidad de semillas en el bosque chaqueño de Chamental. *Ecosur*, 9(18), 117-131.
- Capurro, HA. (1985). Ecología de las comunidades de aves granívoras en el bosque chaqueño occidental. Tesis de doctorado, Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba, Argentina.



- Carbó-Ramírez P., González-Arrieta R.A., Zuria I. (2015). Breeding biology of the Rufous-backed Robin (*Turdus rufopalliatu*s) in an urban area outside its original distribution range. *Wilson J Ornithol* 127:515–521.
- Carbó-Ramírez, P.; Zuria, I. (2011). The value of small urban greenspaces for birds in a Mexican city. *Landsc Urban Plan* 100:213–222.
- Carignan V.; Villard M.A. (2002). Selecting indicator species to monitor ecological integrity: A Review. *Environ Monit Assess.* 78:45-61.
- Carignan, V., & Villard, M. (2002). selecting indicator species to monitor ecological integrity: A review. *Environmental Monitoring and Assessment* 78: 45-61.
- Capllonch, P. (2004). Migraciones de aves en el litoral Argentino. *Miscelánea*, 12, 363-368.
- Carrete, M. & J.L., Tella (2011). La variabilidad interindividual en el miedo a los humanos y el tamaño relativo del cerebro de las especies están relacionados con la invasión urbana contemporánea en las aves. *PLoS One*, 6:e18859.
- Castillo, A. L., Correa Cantaloube, E., & Cantón, M. A. (2016). Desarrollo urbano sostenible de áreas de piedemonte. In *I Encuentro Nacional sobre Ciudad, Arquitectura y Construcción Sustentable*.
- Chace JF, Walsh J.J. (2006). Urban effects on native avifauna: a review. *Landsc Urban Plan* 74:46–69.
- Chamberlain DE, Cannon AR, Toms M.P. (2004). Associations of garden birds with gradients in garden habitat and local habitat. *Ecography* 27:589–600.
- Chase, M.K; Kristan, W.B. III; Lynam, A.J; Price, M.V. & J.T. Rotenberry. (2000). Single species as indicators of species richness and composition in California coastal sage scrub birds and small mammals. *Conserv. Biol.* 14:474ñ487.
- Chen, H., Qian, H., Spyreas, G., Crossland, M. (2010). Native-exotic species richness relationships across spatial scales and biotic homogenization in wetland plant communities of Illinois, USA. *Diversity and Distributions*, 16, 737-743.
- Chesson P.L. (1985). Coexistence of competitors in spatially and temporally varying environments: A look at the combined effects of different sorts of variability. *Theoretical Population Biology* 28:263-287.
- Clergeau, P., Croci, S., Jokimäki, J., Kaisanlahti-Jokimäki, M. L., & Dinetti, M. (2006). Avifauna homogenisation by urbanisation: analysis at different European latitudes. *Biological conservation*, 127(3), 336-344.
- Clergeau, P., Savard, J. P. L., Mennechez, G., & Falardeau, G. (1998). Bird abundance and diversity along an urban-rural gradient: a comparative study between two cities on different continents. *The condor*, 100(3), 413-425.
- Codesido, M., & Bilenca, D. N. (2011). Los pastizales y el servicio de soporte de la biodiversidad: Respuesta de la riqueza de aves terrestres a los usos de la tierra en la provincia de Buenos Aires. *Valoración de servicios ecosistémicos: Conceptos, Herramientas y aplicaciones para el ordenamiento territorial*, 511-526.



- Coley, P. (1990). Tasas de herbivorismo en diferentes árboles tropicales. pp. 191-200. En: Leigh, E.G. & D. Windsor (eds.). *Ecología de un Bosque Tropical: Ciclos Estacionales y Cambios a Largo Plazo*. Primera edic. en español. *Smithsonian Tropical Research Institute. Balboa*.
- Conole, L. E., & Kirkpatrick, J. B. (2011). Functional and spatial differentiation of urban bird assemblages at the landscape scale. *Landscape and Urban Planning*, 100 (1-2), 11-23.
- Consejo de Europa. (1983). Carta Europea de Ordenación del Territorio. Torremolinos, España: Conferencia Europea de Ministros Responsables de la Ordenación del Territorio.
- Cooperrider, D. L. (1986). *Appreciative inquiry: Toward a methodology for understanding and enhancing organizational innovation (theory, social, participation)* (Doctoral dissertation, Case Western Reserve University).
- Crick, H. Q. P., Dudley, C., Glue, D. E. & Thomson, D. L. (1997). UK birds are laying eggs earlier. *Nature* 388, 526. biodiversity conservation hot-spot: A multi-taxon approach. *Landscape Ecology*, 23 (10):1171-1186.
- Croci, S., Butet, A., Georges, A., Aguejidad. R. (2008). Small urban woodlands as biodiversity conservation hot-spot: A multi-taxon approach. *Landscape Ecology*.
- Crooks, K.R., Suarez, A.V., Bolger, D.T. (2004). Avian assemblages along a gradient of urbanization in a highly fragmented landscape. *Biol. Conserv*, 115, 451–462.
- Cueto VR, López de Casenave J- (2000). Seasonal changes in bird assemblages of coastal woodlands in east-central Argentina. *Stud. Neotrop. Fauna Environ.* 35: 173-177.
- Cueto, V. R., Lopez de Casenave, J., & Marone, L. (2008). Neotropical austral migrant landbirds: population trends and habitat use in the central Monte desert, Argentina. *The Condor*, 110(1), 70-79.
- Cueto, W. J., & Guardamagna, M. (2012). ¿Hay políticas de Estado en la Argentina? Aproximaciones a un concepto. *Documentos y aportes en administración pública y gestión estatal*, 12(18), 7-26.
- Currie, D. J. (1991). Energy and large-scale patterns of animal-and plant-species richness. *The American Naturalist*, 137(1), 27-49.
- Dalmasso, A. D., Candia, R. & Ganci, C. (2008). Xerojardinería con especies nativas. Fundación CRICYT CONICET - IADIZA (CCT). Eduardo Martínez Carretero. Editor. Mendoza.
- Dauwe, T., Janssens, E., Bervoets, L., Blust, R., & Eens, M. (2005). Heavy-metal concentrations in female laying great tits (*Parus major*) and their clutches. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, 49(2), 249-256.
- Davies, A.M.; Glick, T.F. (1978). Urban ecosystems and island biogeography. *Environ Conserv* 5:299–304.



De La Peña Báez, A. (2014). Evaluación de hábitat para cinco especies de mamíferos no voladores como insumo para una propuesta de acciones de conservación, en coberturas recuperadas cercanas a carreteras del santuario de fauna y flora otún Quimbaya, Risaralda Colombia.

De La Peña, M.R., (2013). Nidos y reproducción de las aves argentinas. *Ediciones Biológica. Serie Naturaleza, Conservación y Sociedad N° 8*. Santa Fe, Argentina. 590 pp.

De Marco, G., Roig, F., Wuilloud, C. (1993). Vegetación del Piedemonte Andino en el Centro Oeste de Mendoza. *Multequina*, 2: 201-242.

De Mattos, C. A. (2010). Globalización y metamorfosis metropolitana en América Latina: de la ciudad a lo urbano generalizado. *Revista de Geografía Norte Grande*, (47), 81-104.

DeGraaf, R. M., & Wentworth, J. M. (1986). Avian guild structure and habitat associations in suburban bird communities. *Urban Ecology*, 9(3-4), 399-412.

Delgado Schneider, V. (2012). La responsabilidad civil extracontractual por el daño ambiental causado en la construcción u operación de las carreteras. *Revista de derecho (Valdivia)*, 25 (1), 47-76.

Dorado-Correa. A.; Rodríguez-Rocha M.; Brumm, H. (2016) Anthropogenic noise, but not artificial light levels predicts song 1007 behaviour in an *equatorial bird*. *R Soc Open Sci* 3:160231.

Doxa, A., Paracchini, M. L., Pointereau, P., Devictor, V., & Jiguet, F. (2012). Preventing biotic homogenization of farmland bird communities: the role of High Nature Value farmland. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 148, 83-88.

Duellman, W. E. & R. Thomas. (1996). Anuran amphibians from seasonally dry forest in southeastern Peru and comparisons of the anuran among sites in the upper Amazon Basin. *Occas. Pap. Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas* 180:1-34.

Duellman, W. E. (1995). Temporal fluctuations in abundances of anuran amphibians in a seasonal Amazonian rain-forest. *J. Herpetol.* 29:13-21.

Dunn, J.C., Hamer, K.C.; Benton, T.G. (2010). Fear for the family has negative consequences: indirect effects of nest predators on chick growth in a farmland bird. *J Appl Ecol* 4:994–1002.

Easton, W.E. & Martin, K. (1998). The effect of vegetation management on breeding bird communities in British Columbia. *Ecol. Appl.* 8:1092ñ1103.

Ekroos, J., Heliola, J., Kuussaari, M. (2010). Homogenization of lepidopteran communities in intensively cultivated agricultural landscapes. *Journal of Applied Ecology*, 47, 459–467.29.

Emlen, J. T. (1971). Population densities of birds derived from transect counts. *Auk* 88: 323–342.



Emlen, J. T. (1977). Estimating breeding season Bird densities from transect counts. *Auk* 94: 455–468.

Escobar-Ibáñez JF, MacGregor-Fors I (2015). On the tightrope: use of open sky urban telephone wires by Azure-crowned Hummingbirds (*Amazilia cyanocephala*) for nesting. *Wilson J Ornithol* 127:297–302.. *Avian ecology in Latin American cityscapes*, 11-31.

Escribano P., Palacios-Orueta, A. & Oyonarte, C. (2008). Cuantificación y distribución espacial de los tipos de cubierta en los ecosistemas semiáridos con imágenes hiperespectrales, caso práctico en el Parque Natural Cabo de Gata-Níjar (Almería). *Ecosistemas* 17:79-88.

Europea, U. (1999). Estrategia Territorial Europea. Hacia un desarrollo equilibrado y. *Posmand: Comisión Europea*.

Evans K.L.; Gaston, K.J.; Frantz, A.C. et al. (2009). Independent colonization of multiple urban centers by a formerly forest specialist bird species. *Proc R Soc Lond B Biol Sci* 276:2403–2410.

Evans, K.L.; Newson, S.E.; Gaston, K.J. (2009). Habitat influences on urban avian assemblages. *Ibis* 151:19–39.

Ewens, B. S. (2007). Physiology and neurobiology of stress adaptation: central role of the brain. *Physiological Review* 87:873–90.

Faggi A, Perepelizin, P. (2006). Riqueza de aves a lo largo de un gradiente de urbanización en la ciudad de Buenos Aires. *Mus Argentino Cienc Nat ns* 8:289–297.

Faggi, A., Caula, S. (2017). Green' or 'Gray'? Infraestructura and Bird Ecology in Urban Latin America. In →McGregorFors & Escobar Ibañez J. (eds.) *Avian Ecology in Latin American Cityscapes*. México: Springer.

Feranec, J., Jaffrain, G., Soukup, T., & Hazeu, G. (2010). Determining changes and flows in European landscapes 1990–2000 using CORINE land cover data. *Applied geography*, 30(1), 19-35.

Fernández- Juricic, E. & J. Jokimanky. (2001). A habitat island approach to conserving birds in urban landscapes: case studies from southern and northern Europe. *Biodiversity & Conservation*, 10 (12), 2023-2043.

Fernández-Juricic, E. (2004). Spatial and temporal analysis of the distribution of forest specialists in an urban-fragmented landscape (Madrid, Spain): Implications for local and regional bird conservation.

Filloy, J., Grosso, S., & Bellocq, M. I. (2015). Urbanization altered latitudinal patterns of bird diversity-environment relationships in the southern Neotropics. *Urban ecosystems*, 18(3), 777-791.

Fischer, J. Schneider, S.C. Ahlers, A.A. et al. (2015). Categorizing wildlife responses to urbanization and conservation implications of terminology. *Conserv Biol* 29:1246–1248.



- Flores, J. G., Batte, C., & Dapara, J. (2002). Caracterización de la vegetación del Río Undumo y su importancia para la conservación de la fauna silvestre. *Ecología en Bolivia*, 31(1), 23-48.
- Fokidis H.B.; Greiner E.C.; Deviche, P. (2008) Interspecific variation in avian blood parasites and haematology associated with urbanization in a desert habitat. *J Avian Biol* 39:300–310.
- Foley, J. A., DeFries, R., Asner, G. P., Barford, C., Bonan, G., Carpenter, S. R., ... & Snyder, P. K. (2005). Global consequences of land use. *science*, 309(5734), 570-574.
- Ford, H.A Barrett,. G.W. Saunders, D.A Recher H.F. (2001), why have birds in the woodlands of southern Australia declined? *Biol. Conserv.*, 97 pp. 71–88.
- Forrest M, Konijnendijk, C. (2005) A history of urban forests and trees in Europe. In: Konijnendijk CC, Nilsson K, Randrup TB et al. (eds) Urban forests and trees. *Springer*, Berlin, pp 23–48.
- Foster, R. (1990). Hambruna en la Isla Barro Colorado. pp. 271-283. En: Leigh, E.G., A.S. Rand & D. Windsor (eds.). *Ecología de un Bosque Tropical: Ciclos Estacionales y Cambios a Largo Plazo*. Primera edición en español. *Smithsonian Tropical Research Institute, Balboa*.
- Fraga, R., & Narosky, T. (1985). Nidificación de las aves argentinas (Formicariidae a Cinclidae). Buenos Aires, Argentina: *Asociación Ornitológica del Plata*. 96 pp.
- Garaffa .Pl.; Filloy, J.; Bellocq, M.I. (2009). Bird community responses along urban–rural gradients: ¿does the size of the urbanized area matter? *Landsc Urban Plan* 90:33–41.
- García Catalá, R. (2010). Crecimiento urbano y modelo de ciudad. *ACE: architecture, city and environment*, 4(12), 159-168.
- García, A., & Cabrera-Reyes, A. (2008). Estacionalidad y estructura de la vegetación en la comunidad de anfibios y reptiles de Chamela, Jalisco, México. *Acta zoológica mexicana*, 24(3), 91-115.
- Garden, J. G., McAlpine, C. A., & Possingham, H. P. (2010). Multi-scaled habitat considerations for conserving urban biodiversity: native reptiles and small mammals in Brisbane, Australia. *Landscape Ecology*, 25(7), 1013-1028.
- Garitano-Zavala A, Gismondi, P. (2003). Variación de la riqueza y diversidad de la ornitofauna en áreas verdes urbanas de las ciudades de La Paz y El Alto (Bolivia). *Ecología en Bolivia* 38:65–78.
- Geddes, P. (1960) *Ciudades en Evolución. Infinito*. Buenos Aires, Argentina, 301 p.
- Germaine, S. S., Rosenstock, S. S., Schweinsburg, R. E., & Richardson, W. S. (1998). Relationships among breeding birds, habitat, and residential development in greater Tucson, Arizona. *Ecological applications*, 8(3), 680-691.
- Gil, D.; Brumm, H. (2014). Acoustic communication in the urban environment: patterns, mechanisms, and potential consequences of avian song adjustments. In:



Gil, D.; Brumm, H. (eds) *Avian urban ecology*. Behavioural and physiological adaptations. Oxford University Press, Oxford, pp 69–83.

Gómez Orea D, Villarino A., Villarino M. (2012). Marco Conceptual de la Ordenación Territorial. En I Curso internacional de Posgrado de ordenamiento territorial. Buenos Aires: Bundabaires.

Gómez Orea, D. (2002). Ordenación Territorial. Madrid: Prensa y Editorial Agrícola S.A.

Gómez, V. E (2005). Aves de Parque General San Martín. Distribución y Características de algunos representantes. Tesina de Grado de Licenciatura en Ciencias Naturales. "Universidad del Aconcagua-"Instituto Superior del Profesorado San Pedro Nolasco"

Gómez, V. E. (2006). Aves del parque general San Martín (Mendoza). Distribución y características. *Multequina*, (15), 81-95.

Gómez, V., & Faggi, A. (2021). Influencia de la urbanización en la similitud y homogeneización biótica de áreas céntricas y del piedemonte circundante a la ciudad de Mendoza.

Gómez, V., Faggi, A., & Martínez Carretero, E. (2018). Estudios preliminares acerca del impacto de la urbanización del piedemonte mendocino sobre la avifauna silvestre. Actas V Workshop de la Red Iberoamericana de Observación Territorial, VI Seminario Internacional de Ordenamiento Territorial 4, 5, 6, y 7 de octubre de 2017. *Revista Proyección*.

Gondim, L.S.Q.; Abe-Sandes. K.; Uzêda, R.S. et al. (2010). *Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum* in sparrows (*Passer domesticus*) in the northeast of Brazil. *Vet Parasitol* 168:121–124.

Gonnet, J.M. (2001). Influence of cattle grazing on population density and species richness of granivorous birds (Emberizidae) in the arid plain of the Monte, Argentina. *J. Arid Environ.* 48:569–579.

González Zuarth, C. A., Vallarino, A., & Pérez Jiménez, J. C. (2014). Bioindicadores.

González-Ortega, M. A. A., Hernández, J. G., Gómez, M. F. M., & Velázquez, L. E. D. (2003). Un método para la selección de aves bioindicadoras con base en sus posibilidades de monitoreo. *Huitzil. Revista Mexicana de Ornitología*, 4(2), 10-16.

Gordon, A D. Simondson, M. White, A. Moilanen, S.A. (2009). Bekessy Integrating conservation planning and landuse planning in urban landscapes. *Landsc. Urban Plan.*, 91 pp. 183–194.

Graganiello S, Fulgione D, Milone M, Soppelsa O, Cacace P, Ferrara L. (2001). Sparrows as Possible Heavy-Metal Biomonitors of Polluted Environments. *Bull Environ Contam Toxicol.*; 66: 719-726.

Gratani, L., & Varone, L. (2007). Plant crown traits and carbon sequestration capability by *Platanus hybrida* Brot. in Rome. *Landscape and urban planning*, 81(4), 282-286.



- Gregory, R. (2006). Birds as biodiversity indicators for Europe. *Significance* 3: 106-110.
- Grunwaldt, E. (1994). A.N. Maschinenbau; AN Maschinenbau.
- Guardamagna, M. & Reyes, M. (2019). El desafío de la implementación de políticas públicas participativas para el desarrollo del territorio (*Economía, Sociedad y Territorio*, vol. xviii, núm. 59, 2019, 1003-1033).
- Gudiño M. (2010). Del Urbanismo reglamentario a las nuevas concepciones del Ordenamiento Territorial. *Scripta Nova Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, p. 14. Vol. XIV, núm. 331.
- Gudiño, M. E. (2015). El Ordenamiento Territorial como política de Estado. *Perspectiva Geográfica*, 20 (1), 11-36.
- Gudiño, M. E. (Ed.). (2017). Ordenar el territorio: Un desafío para Mendoza. *EDIUNC*, 470 p.
- Gudiño, M. E., Lopez, M., Valpedra, C., et al. (2010b). Expansión urbana hacia la zona oeste del Gran Mendoza. En: VICH, A. y GUDIÑO, M.E. (Editores). Amenazas naturales de origen hídrico en el centro-oeste árido de Argentina. Diagnóstico y estrategias para su mitigación y control en el Gran San Juan y Gran Mendoza (pp. 211-231). San Juan. *Fundación Universidad de San Juan*.
- Guix, J.C. (1996). Aspectos da frugivoria, disseminação e predação de sementes por vertebrados nas florestas nativas do estado de São Paulo, sudeste do Brasil. PhD dissertation, Universitat de Barcelona.
- Guix, J.C. (2007). The role of alien plants in the composition of fruit-eating bird assemblages in Brazilian urban ecosystems. *Orsis* 22:87–104.
- Hadidian J, Sauer J, Swarth C et al. (1997). A citywide breeding bird survey for Washington, DC. *Urban Ecosyst* 1:87–102.
- Hagan, J. M., III, & D. W. Johnston [Eds.]. (1992). Ecology and conservation of Neotropical migrant landbirds. *Smithsonian Institution Press*, Washington, DC.
- Hernández-Lara C, González-García F, Santiago-Alarcon D. (2017). Spatial and seasonal variation of avian malaria infections in five different land use types within a Neotropical montane forest matrix. *Landsc Urban Plan* 157:151–160.
- Hess, G. R., & King, T. J. (2002). Planning open spaces for wildlife: I. Selecting focal species using a Delphi survey approach. *Landscape and Urban Planning*, 58(1), 25-40.
- Hildenbrand Scheid A. (2014). La experiencia del ordenamiento territorial en Europa. IX Simposio Nacional de Desarrollo Urbano y Planificación Territorial. Cuenca, Ecuador.
- Hilton-Taylor, C., C.M. Pollock, J.S. Chanson, S.H.M. Butchart, T.E.E. Oldfield y V. Katariya. (2009). State of the world's species. Pp. 15-42. In: J.C. Vié, C. Hilton-Taylor y S.N. Stuart (eds.). *Wildlife in a changing world: an analysis of the 2008 IUNC list of threatened species. Ediciones Linx*. Barcelona.



- Hilty, J., & Merenlender, A. (2000). Faunal indicator taxa selection for monitoring ecosystem health. *Biological conservation*, 92(2), 185-197.
- Holmes, R.T. & Reche, HF. (1986). Determinants of guild structure in forest bird communities: an intercontinental comparison. *Condor* 88:427ñ439.
- Holmes, R.T. (1990). Food resource availability and use in forest bird communities: a comparative view and critique. Pp. 387ñ393 en: A Keast (ed.). *Biogeography and ecology of forest bird communities*. SPB *Academic Publishing bv*. The Hague, Países Bajos.
- Hostetler, M. (2012). *The green leap: a primer for conserving biodiversity in subdivision development*. Univ of California Press.
- Ibáñez Asensio, S., Gisbert Blanquer, J. M., & Moreno Ramón, H. (2011). Entisoles.
- Ikin, K., Barton, P. S., Stirnemann, I. A., Stein, J. R., Michael, D., Crane, M., ... & Lindenmayer, D. B. (2014). Multi-scale associations between vegetation cover and woodland bird communities across a large agricultural region. *PLoS One*, 9(5), e97029.
- INDEC, 2011. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas, D.E.I.E.
- Jacobs, J. (1961). *The Death and Life of Great American Cities*. Capitán Swing
- Jacobs, J. D., & Wingfield, J. C. (2000). Endocrine control of life-cycle stages: a constraint on response to the environment?. *The Condor*, 102(1), 35-51.
- Jenni, L., & Kéry, M. (2003). Timing of autumn bird migration under climate change: advances in long-distance migrants, delays in short-distance migrants. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 270(1523), 1467-147
- Johnson, R.A. (1981). Application of the guild concept to environmental impact analysis of terrestrial vegetation. *J. Environ. Manage.* 13:205ñ222.
- Jokimaki, J & E Hunta. (2000). Artificial nest predation and abundance of birds along an urban gradient. *The Condor*, 102:838-847.
- Jokimaki, J. & Suhonen, J. (1993). Effects of urbanization on the breeding bird species richness in Finland: a biogeographical comparison. *OrnisFenn.*, 70:71-77.
- Juri, M.D. & J.M Chani. (2005). Variación en la composición de comunidades de aves a lo largo de un gradiente urbano (Tucumán, Argentina). *Acta Zool. Lilloana*, 49(1-2):49-57.
- Juri, M. D., & Chani, J. M. (2009). Variación estacional en la composición de las comunidades de aves en un gradiente urbano. *Ecología austral*, 19(3), 175-184.
- Kark, S., Iwaniuk, A., Schalimtzek, A., & Banker, E. (2007). Living in the city: can anyone become an 'urban exploiter'?. *Journal of Biogeography*, 34(4), 638-651.
- Kociolek, A.V. Clevenger, A.P., St. Clair, C.C.; Proppe, D.S. (2011). Effects of road networks on bird populations. *Conserv. Biol.* 25:241-49.



- Konijnendijk, C.C. (2016). Tree agency and urban forest governance. *SASBE* 5:176–188.
- Kricher, J. C. & Davis, W. E. (1989). Patterns of avian species richness in disturbed and undisturbed habitats in Belice, p. 240-246. In J. Hagan & D. Johnston (Eds.). *Ecology and conservation of Neotropical migrant landbirds. Smithsonian Institution, Washington, D. C., EEUU.*
- Laiolo, P. (2010). The emerging significance of bioacoustics in animal species conservation. *Biol Conserv* 143:1635–1645.
- Lancaster, R. K., & W. E. Rees. (1979). Birds communities and the structure of urban habitats. *Canadian Journal of Zoology* 57:2358–2368.
- Lancaster, R. K., & Rees, W. E. (1979). Bird communities and the structure of urban habitats. *Canadian Journal of Zoology*, 57(12), 2358-2368.
- Laurance, W. F., & Bierregaard, R. O. (Eds.). (1997). Tropical forest remnants: ecology, management, and conservation of fragmented communities. *University of Chicago Press.*
- Lefebvre, H. (1972). *La Revolución Urbana*, Madrid: Alianza Editorial.
- Lefebvre, L., & Sol, D. (2008). Brains, lifestyles and cognition: are there general trends? *Brain, behavior and evolution*, 72(2), 135-144.
- Leigh Jr, E. G., Windsor, D. M., Rand, A. S., & Foster, R. B. (1990). The impact of the “El Niño” drought of 1982-83 on a Panamanian semideciduous forest. In *Elsevier oceanography series* (Vol. 52, pp. 473-486). *Elsevier.*
- Leigh, E.G. (1990). Introducción: La importancia de las fluctuaciones poblaciones. P. 503-508. en: Leigh, E.G., A.S. Rand & D. Windsor. (edits). *Ecología de un Bosque Tropical: Ciclos Estacionales y Cambios a Largo Plazo*. Primera edición en español. *Smithsonian Tropical Research Institute. Balboa, Panama.*
- Leighton, M. & D. R. Leighton. (1983). Vertebrate responses to fruiting seasonality within a Bornean rain forest. Pp. 181-195. In: Sutton, S.L., Withmore, T. C., and A. C. Chadwick (eds). *Tropical rain forest: ecology and management*. Special Publication, No. 2. British Ecological Society. *Blackwell Scientific Publications. Oxford.*
- León, E., Beltzer, A., & Quiroga, M. (2014). El jilguero dorado (*Sicalis flaveola*) modifica la estructura de sus vocalizaciones para adaptarse a hábitats urbanos. *Revista mexicana de biodiversidad*, 85(2), 546-552.
- Lepczyk, C. A., Flather, C. H., Radeloff, V. C., Pidgeon, A. M., Hammer, R. B., & Liu, J. (2008). Human impacts on regional avian diversity and abundance. *Conservation Biology*, 22(2), 405-416.
- Leslie, A. M. (1984). Spatiotemporal continuity and the perception of causality in infants. *Perception*, 13(3), 287-305.
- Leveau, L.M. (2013) Relaciones aves–hábitat en el sector suburbano de Mar del Plata, Argentina. *Ornitol Neotrop* 24:201–212.



Leveau, C. M., & Leveau, L. M. (2005). Avian community response to urbanization in the Pampean region, Argentina. *Ornitol Neotrop*, 16, 503-510.

Leveau, L. M., & Leveau, C. M. (2004). Comunidades de aves en un gradiente urbano de la ciudad de Mar del Plata, Argentina. *El hornero*, 19(1), 13-21.

Leveau, L. M., & Leveau, C. M. (2011). Uso de bordes de cultivo por aves durante invierno y primavera en la pampa austral. *El hornero*, 26(2), 159-161.

Ley General de Ambiente. (Ley N° 25.675 de 2002

Legislatura de la Provincia de Mendoza (11 de Febrero de 1916). Constitución de la provincia de Mendoza de 1916.

Ley 26.331 (2007). Ley de Presupuestos mínimos de protección ambiental de los Bosques Nativos. Congreso de la Nación Argentina.

Ley 4.386 (1976) MENDOZA, Conservación de la fauna silvestre. Boletín Oficial, 5 de noviembre de 1979 Id SAIJ: LPM0004386.

Ley 5.804. Mendoza (1991). Expropiación de terrenos para conservación del sistema ecológico. Boletín Oficial, 18 de enero de 1992 Vigente, de alcance general. Id SAIJ:

Ley N° 8.051 (2009). Ley de Ordenamiento Territorial de la provincia de Mendoza. Honorable Legislatura de la provincia de Mendoza. Honorable Legislatura de la provincia de Mendoza.

Ley 6045/ (1993). Protección de la flora y fauna silvestre. Silvestre Reservas Naturales – Paisajes Protegidos-

Ley N° 8.195 (2010). Ley de Ordenamiento de Bosques Nativos de Mendoza. Honorable Legislatura de la provincia de Mendoza. Ley N° 8.999 (2017). Ley de Aprobación del Plan Provincial de Ordenamiento Territorial. Honorable Legislatura de la provincia de Mendoza.



Ley N° 8.999 (2017). Ley de Aprobación del Plan Provincial de Ordenamiento Territorial. Honorable Legislatura de la provincia de Mendoza.

Lim & Sodhi. (2004, Lim, H. C., & Sodhi, N. S. (2004). Responses of avian guilds to urbanisation in a tropical city. *Landscape and urban planning*, 66(4), 199-215.

Lindenmayer, D.B.; Margules C.R. & Botkin, D.B. (2000). Indicators of biodiversity for ecologically sustainable forest management. *Conserv. Biol.* 14:941-950.

Lisnichuk, L. A. C. (2017). Uso de indicadores ambientales como aproximación a un Marco de Referencia Territorial. *Revista Científica Estudios e Investigaciones*, 6, 20-22.

Lister, B. (1980). Resource variation and the structure of British bird communities. *Proc. Nat. Acad. Sci. USA* 77:4185-4187.

Lockwood, J. L., Russell, G. J., Gittleman, J. L., Daehler, C. C., McKinney, M. L., & Purvis, A. (2002). A metric for analyzing taxonomic patterns of extinction risk. *Conservation Biology*, 16(4), 1137-1142.

Lockwood, J.L., McKinney, M.L. (2002). Biotic Homogenization. New York, NY.: Kluwer Academic Publishers.

Londoño-Betancourth, J.C. (2013) Discusiones sobre la presencia de aves rapaces, aves migratorias y aves bajo algún grado de amenaza en la ciudad de Pereira, Risaralda. *Rev Luna Azul* 36:134-164M.

Longcore T., Rich C; Mineau P; MacDonald B; Bert DG, et al. (2012). An estimate of mortality at communication towers in the United States and Canada. *PLOS ONE* 7:e34025.

López de Casenave, J. L., Cueto, V. R., & Marone, L. (2008). Seasonal dynamics of guild structure in a bird assemblage of the central Monte desert. *Basic and applied Ecology*, 9(1), 78-90.

Lopez de Casenave, J. N. (2001). Estructura gremial y organización de un ensamble de aves del desierto del Monte (Doctoral dissertation, Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales).

Loram, L.C.; Fuller, A.; Fick, L.G.; Cartmell, T.; Poole, S, Mitchell, D. (2007). Cytokine profiles during carrageenan-induced inflammatory hyperalgesia in rat muscle and hind paw. *J Pain* 8:127-136.

Loss, S.R; Will, T. y Marra, P.P. (2015). Direct mortality of birds from anthropogenic causes. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 46:99-120.

Loss, S.R.; Will, T.; Marra, P.P. (2012). Direct human-caused mortality of birds: improving quantification of magnitude and assessment of population impacts. *Front Ecol Environ* 10:357-364.

Loss, S.R.; Will, T.; Marra, P.P. (2013^a). Estimates of bird collision mortality at wind farms in the contiguous United States. *Biol. Cons.* 168:201-9.



- Lotero, J. H (2007). Plan De Manejo 2007 – 2011 Santuario De Fauna Y Flora Otún-Quimbaya. Parques Nacionales Naturales De Colombia.
- MacArthur, R. H., & E. O. Wilson. (1967). The theory of island biogeography. Princeton Univ. Press, Princeton, N.J. 203 p.
- MacGregor-Fors, I, Escobar F, Rueda-Hernández R, et al. (2016). City “green” contributions: the role of urban greenspaces as reservoirs for biodiversity. *Forests* 7:146.
- MacGregor-Fors, I, Ortega-Álvarez, R, Schondube JE (2009). On the ecological quality of urban systems: an ornithological perspective. In: Graber DS, Birmingham KA (eds) Urban planning in the 21st century. *Nova Science Publishing*, NewYork, pp 51–66.
- MacGregor-Fors, I. & J. F. Escobar –Ibáñez. (2017). Avian Ecology in Latin American Cityscapes. México. *Springer*. 173 pp.
- MacGregor-Fors, I. (2011). Misconceptions or misunderstandings? On the standardization of basic terms and definitions in urban ecology. *Landscape and Urban Planning*, 100(4), 347-349.
- MacGregor-Fors, I., Morales-Pérez, L., & Schondube, J. E. (2012). 3. From Fores, T.S. to cities effects of urbanization on Tropical birds. In *Urban bird ecology and conservation* (pp. 33-48). University of California Press.
- MacGregorFors, I., Schondube, J. E. (2011). Gray vs. green urbanization: Relative importance of urban features for urban bird communities. *Basic and Applied Ecology*, 12(4), 372-381.
- Malik, R.N.; Zeb N. (2009). Assessment of environmental contamination using feathers of *Bubulcus ibis* L., as a biomonitor of heavy metal pollution, Pakistan. *Ecotoxicology*.; 18: 522- 536.
- Malizia, L. R. (2001). Seasonal fluctuations of birds, fruits, and flowers in a subtropical forest of Argentina. *The Condor*, 103(1), 45-61.
- Mandujano, S. (2004). Análisis bibliográfico de los estudios de venados en México. *Acta zoológica mexicana*, 20(1), 211-251.
- Marone, L. (1990). Modifications of local and regional bird diversity after a fire in the Monte Desert, Argentina. *Rev. Chil. Hist. Nat.* 63:187ñ195.
- Marone, L. (1992). Seasonal and year-to-year fluctuations of bird populations and guilds in the Monte desert, Argentina. *J. Field Ornithol.* 63:294ñ308.
- Marone, L; López de Casenave, J. & Cueto. V.R. (1997). Patterns of habitat selection by wintering and breeding granivorous birds in the central Monte desert, Argentina. *Rev. Chil. Hist. Nat.* 70:73ñ81.
- Marone, L., Lopez de Casenave, J., Milesi, F. A., & Cueto, V. R. (2008). Can seed-eating birds exert top-down effects on grasses of the Monte desert. *Oikos*, 117(4), 611-619.



Martin, T.E., Lloyd P, Bosque et al. (2011). Growth rate variation among passerine species in tropical and temperate sites: an antagonistic interaction between parental food provisioning and nest predation risk. *Evolution* 65:1607–1622.

Martinez Carretero, E.M. (2012). La vegetación del Piedemonte de la Precordillera de Mendoza y San Juan. En: Vich, A. (Ed.), Amenazas Naturales de origen hídrico en el Centro-Oeste Árido de Argentina. *UNSJ*: 111-122.

Martinez Carretero, E. M. (1995). Los incendios forestales en la Argentina. *Multequina*, (4), 105-114.

Martínez Carretero, E. M. (2010). The synanthropic flora in the Mendoza (Argentina) urban area. *Urban ecosystems*, 13(2), 237-242.

Martínez, J. M. P. (2016). El papel del análisis por componentes principales en la evaluación de redes de control de la calidad del aire. *Comunicaciones en Estadística*, 9(2), 271-294.

Marzluff, J. M. & K. Ewing. (2001). Restoration of fragmented landscapes for the conservation of birds: A general framework and specific recommendations for urbanizing landscapes. *Restoration Ecology* 9(3): 280-292.

Massiris Cabeza, A. (2014). Retos del Ordenamiento Territorial en Contextos de Descentralización y Autonomía en América Latina. IX Simposio Nacional de Desarrollo Urbano y Planificación Territorial. Cuenca, Ecuador.

Massiris Cabeza, A. (2012). Gestión Territorial y Desarrollo. Hacia una política de desarrollo territorial sostenible en América Latina. Tunja: Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

Massiris Cabeza, Á. (2008). Gestión del ordenamiento territorial en América Latina. *Proyección*, (4).

Massiris Cabezas, A. (2002). Ordenación del Territorio en América Latina. *Scripta Nova*. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales. , Vol. VI, núm. 125, 1.

Massiris Cabezas A. (2006). Políticas latinoamericanas de ordenamiento territorial: Realidad y desafíos. Dirección de Investigaciones de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

McCarty, J. P. (2001). Ecological consequences of recent climate change. *Conserv. Biol.* 15, 320–331.

McDonald, J. (2009). Using least squares and tobit in second stage DEA efficiency analyses. *European journal of operational research*, 197(2), 792-798.

McDonnell MJ, MacGregor-Fors I (2016) The ecological future of cities. *Science* 352:936–938.

McDonnell, M. J., & Hahs, A. K. (2008). The use of gradient analysis studies in advancing our understanding of the ecology of urbanizing landscapes: current status and future directions. *Landscape Ecology*, 23(10), 1143-1155.



- McKinney, M. L. (2002). Urbanization, biodiversity, and conservation: the impacts of 736 urbanization on native species are poorly studied, but educating a highly urbanized 737 human population about these impacts can greatly improve species conservation in all 738 ecosystems. *BioScience*, 52, 883–890.
- McKinney, M. L. (2006). Urbanization as a major cause of biotic homogenization. *Biological conservation*, 127(3), 247-260.
- McKinney, M. L. (2008). Effects of urbanization on species richness: a review of plants and animals. *Urban ecosystems*, 11(2), 161-176.
- McKinney, M.L. (2004^a). Do exotics homogenize or differentiate communities? Roles of sampling and exotic richness. *Biological Invasions*, 6(4), 495–504.
- McKinney, M.L. (2004^b). Measuring floristic homogenization by non-native plants in North America. *Global Ecology and Biogeography*, 13, 47–53.
- McKinney, M.L., Lockwood, J.L. (1999). Biotic homogenization: a few winners replacing many losers in the next mass extinction. *Trends in Ecology & Evolution* 14, 450–453.
- Melles, S., S. Glenn, and K. Martin. [online]. (2003). Urban bird diversity and landscape complexity: species-environment associations along a multiscale habitat gradient. *Conservation Ecology* 7:5.
- Mendoça, L. & DosAnjos, L. (2006). Feeding behavior of hummingbirds and perching birdson *Erythrina speciosa* Andrews (Fabaceae) flowers in an urban area, Londrina, Parana, Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 23:42–49.
- Mendonça-Lima, A, Fontana CS (2000). Composição, frequência e aspectos biológicos da avifauna no Porto Alegre Country Clube, Rio Grande do Sul. *Ararajuba* 8:1–8
- Mendoza Terrazas, C., & Sánchez Flores, E. (2009). Crecimiento urbano disperso en la frontera norte de México: organización espacial y eficiencia de los patrones de crecimiento urbano en Ciudad Juárez, Chihuahua. In *5th International Conference Virtual City and Territory, Barcelona, 2, 3 and 4 June 2009* (pp. 107-118). Centre de Política de Sòl i Valoracions.
- Merenlender, A. M., Reed, S. E., & Heise, K. L. (2009). Exurban development influences woodland bird composition. *Landscape and urban planning*, 92(3-4), 255-263.
- Mesa, A., Giusso, C. (2014). La urbanización del Piedemonte Andino del área metropolitana. Mendoza. Argentina. Vulnerabilidad y segmentación social como ejes del conflicto. *Revista Iberoamericana de Urbanismo*, 11-63-67.
- Mezquida, E.T. & Marone, L. (2003). Comparison of the reproductive biology of two Poospiza warbling-finches of Argentina in wet and dry years. *Ardea* 91:251–262.
- Mezquida, E. T. (2004). Nest site selection and nesting success of five species of passerines in a South American open Prosopis woodland. *Journal of Ornithology*, 145 (1), 16-22.



- Mezquida, E., (2002). Nidificación de ocho especies de Tyrannidae en la Reserva Ñacuñàn, Mendoza, Argentina. *Hornero* 17(1):31–40, 2002.
- Milesi, F. A., L. Marone, J. Lopez de Casenave, V. R. Cueto & E. T. Mezquida. (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.
- Mittermeier, R. A., Turner, W. R., Larsen, F. W., Brooks, T. M., & Gascon, C. (2011). Global biodiversity conservation: the critical role of hotspots. In *Biodiversity hotspots* (pp. 3-22). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Monfort Salvador, R. I. T. A. (2015). *Transformación hacia la sostenibilidad de barrios consolidados a través de su espacio público. Propuesta de indicadores urbanos sostenibles: la Civilidad ciudadana como parte de ellos* (Doctoral dissertation, Universitat Politècnica de València).
- Monkkonen et al., 2006, M. & Reunanen, P. (1999). On critical thresholds in landscape connectivity: a management perspective. *Oikos* 84:302–305.
- Montaldo, N.H.: Roitman, G.G. (2000). Plantas no-asteraceae en la alimentación del cabecita negro común (*Carduelis magellanica*). *Revista El Hornero (B Aires)* 15:99–102.
- Mora, F. J. J. C. J., & Aliseda, J. A. G. G. (2012). Cambios de cobertura y uso del suelo en la Raya Central Ibérica. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*.
- Muñoz-Pedrerros, A. (2004). La evaluación del paisaje: una herramienta de gestión ambiental. *Revista chilena de historia natural*, 77(1), 139-156.
- Naccari C, Cristani M, Cimino F, Arcoraci T, Trombetta D. Common buzzards, (2009). (*Buteo buteo*) bio-indicators of heavy metals pollution in Sicily (Italy). *Environ Int.*; 35: 595-598.
- Narosky, S. & Yzurieta D., (2003) "Guía para la identificación de aves de Argentina y Uruguay". (2003-2010) *Asociación Ornitológica del Plata*. Buenos Aires, 346 págs.
- Nogales, M., Vidal, E., Medina, F. M., Bonnaud, E., Tershy, B. R., Campbell, K. J., & Zavaleta, E. S. (2013). Feral cats and biodiversity conservation: the urgent prioritization of island management. *Bioscience*, 63(10), 804-810.
- Nogués Linares, S., & Salas Olmedo, H. (2010). Modelos de crecimiento urbano: estrategias de planificación y sostenibilidad en Cantabria. *ACE: architecture, city and environment*, 4(12), 43-58.
- Nogués-Bravo, D., & Martínez-Rica, J. P. (2004). Factors controlling the spatial species richness pattern of four groups of terrestrial vertebrates in an area between two different biogeographic regions in northern Spain. *Journal of Biogeography*, 31(4), 629-640.
- Norte, F., & Simonelli, S. (2010). Características climáticas del piedemonte precordillerano del norte de Mendoza y sur de San Juan. *Amenazas naturales de origen hídrico en el centro-oeste árido de Argentina*, Cap, 5.



- Nowak, DJ, Greenfield EJ (2012). Tree and impervious cover in the United States. *Landsc Urban Plan* 107:21–30.
- Olarte, J. O., & Molina, L. (2009). A vuelo de pájaro: Las ciudades como refugio para las aves. *REVISTA NODO*, 4(7), 47-58.
- Olden, J.D., Poff, N.L. (2003). Toward a mechanism understanding and prediction of biotic homogenization. *Am Nat* 162, 442-460.
- Ortega, M. A. A. G., & Pérez, A. R. (2020). Experiencias para el reconocimiento del bienestar de los ecosistemas, mediante el uso de especies indicadoras en Chiapas. *Diversidad*, (19), 58-71.
- Ortega-Álvarez, R, MacGregor-Fors, I. (2010). What matters most? Relative effect of urban habitat traits and hazards on urban park birds. *Ornithol Neotrop* 21:519–533.
- Ortega-Álvarez, R, MacGregor-Fors I (2011b). Dusting-off the file: a review of knowledge on urban ornithology in Latin America. *Landsc Urban Plan* 101:1–10.
- Ortega-Álvarez, R., & Calderón-Parra, R. (2014). Hunting the unexpected: Harris's Hawks (*Parabuteo unicinctus*) preying on bats in a Neotropical megacity. *Revista Brasileira de Ornitologia*, 22(3), 297-299.
- Ortega-Álvarez, R., & MacGregor-Fors, I. (2009). Living in the big city: Effects of urban land-use on bird community structure, diversity, and composition. *Landscape and urban planning*, 90(3-4), 189-195.
- Partecke, J., Schwabl, I., & Gwinner, E. (2006). Stress and the city: urbanization and its effects on the stress physiology in European blackbirds. *Ecology*, 87(8), 1945-1952.
- Passera, C.; Dalmaso, D. & Borsetto, O. (1989). El método del Point Quadrat y su aplicación en la detección y control de la desertificación. Pp 113-115. Conferencias, trabajos, y resultados del curso Latinoamericano. *Detección y Control de la desertificación. CONICET. IADIZA. CRICYT*.
- Pellissier, V. Cohen, M. Boulay, A. et al. (2012). Birds are also sensitive to landscape composition and configuration within the city centre. *Landsc Urban Plan* 104:181–188.
- Perepelezin, P.; Scali, F., Faggi, A. et al. (2014). Aves indicadoras del estado ambiental urbano. *Gerencia Ambiental* XX:16–23.
- Perepelizin, P. V., & Faggi, A. M (2006) Diversidad de aves en tres barrios de la ciudad de Buenos Aires, Argentina. *Multequina*, (18), 71-85.
- Perepelizin, P. V., & Faggi, A. M. (2009). Diversidad de aves en tres barrios de la ciudad de Buenos Aires, Argentina. *Multequina*, (18), 71-85.
- Pincheira-Ulbrich, J., Rodas-Trejo, J., Almanza, V. P., & Rau, J. R. (2008). Estado de conservación de las aves rapaces de Chile. *El hornero*, 23(1), 5-13.



- Piratelli, A. J., Franchin, A. G. & Marín-Gómez, O. H. (2017). Urban Conservation: Toward Bird-Friendly Cities in Latin America, *Avian Ecology in Latin American Cityscapes*, 10.1007/978-3-319-63475-3_8, (143-158).
- Polananki, J. (1963). Carta geológica-económica Volcán San José. 1: 200.000. *Min. de Economía, Dirección General de Minería, Buenos Aires*.
- Potts, M. D. (2003). Drought in a Bornean everwet rain forest. *J. Ecol.* 91:467-474.
- Poulin, R. (1993). The disparity between observed and uniform distributions: a new look at parasite aggregation. *International journal for parasitology*, 23(7), 937-944.
- Pribadi, T. E. G. U. H., Raffiudin, R. I. K. A., & Harahap, I. S. (2011). Termites community as environmental bioindicators in highlands: a case study in eastern slopes of Mount Slamet, Central Java. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 12(4).
- Puga-Caballero, A., MacGregor-Fors. I; Ortega-Álvarez, R. (2014). Birds at the urban fringe: avian community shifts in different peri-urban ecotones of a megacity. *Ecol Res* 29:619–628.
- Rahel, F.J., (2002). Homogenization of freshwater faunas. *Annual Review of Ecology and Systematics* 33, 291–315.
- Ralph, C., Geupel, R., Pyle, P., Martin, M. (1995). Manual de Métodos de Campo para monitoreo de aves terrestres. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159. Albany, CA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Southwest Research Station. 46 pág.
- Rappole, J. H., & Morton, E. S. (1985). Effects of habitat alteration on a tropical avian forest community. *Ornithological Monographs*, 1013-1021.
- Ratliff, R.D. (1993). Viewpoint: trend assessment by similarity a demonstration. *Journal of Range Management*, 46,139-141.
- Regalado, L. B., & Silva, C. (1997). Utilização de aves como indicadoras de degradação ambiental. *Revista Brasileira de Ecologia*, 1(1), 81-83.
- Remsen, J. V., Jr., J. I. Areta, E. Bonaccorso, S. Claramunt, A. Jaramillo, D. F. Lane, J. F. Pacheco, M. B. Robbins, F. G. Stiles, and K. J. Zimmer. Version [date]. A classification of the bird species of South America. American Ornithological Society. <http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.ht>
- Renjifo, L. M. (1999). Composition changes in a subandean avifauna after long-term forest fragmentation. *Conservation biology*, 13(5), 1124-1139.
- Reynaud, P. A., & Thioulouse, J. (2000). Identification of birds as biological markers along a neotropical urban–rural gradient (Cayenne, French Guiana), using co-inertia analysis. *Journal of Environmental Management*, 59(2), 121-140.
- Rilla, 2014.<https://news.un.org> › audio › 2014/05, ONU). Las aves migratorias: indicadores del deterioro ambiental).



Ríos, J. M., & Mangione, A. M. (2010). Respuesta disuasiva del granívoro *Zonotrichia capensis* (Paseriformes: Emberizidae) frente a fenoles comunes en las semillas. *Ecología austral*, 20(2), 215-221.

Ríos, J. M., Mangione, A. M., & Gianello, J. C. (2008). Effects of natural phenolic compounds from a desert dominant shrub *Larrea divaricata* Cav. on toxicity and survival in mice.

Rivera-López, A., & MacGregor-Fors, I. (2016). Urban predation: a case study assessing artificial nest survival in a neotropical city. *Urban ecosystems*, 19(2), 649-655.

Roberts, T.H. (1987). Construction of guilds for habitats assessment. *Environ. Manage.* 11:473ñ477.

Rodewald, A. D., & Gehrt, S. D. (2014). Wildlife population dynamics in urban landscapes. In *Urban wildlife conservation* (pp. 117-147). Springer, Boston, MA.

Rodewald, P.G. & K.G. Smith. (1998). Short-term effects of understory and overstory management on breeding birds in Arkansas oak-hickory forests. *J. Wildlife Manage.* 62:1411ñ1417.

Roig, F. Martínez Carretero, E. y E. Méndez. (2000). Vegetación de la provincia de Mendoza Recursos y problemas ambientales de la provincia de Mendoza. En: Abraham, E. y Rodríguez Martínez (eds.). Argentina: recursos y problemas ambientales de la zona árida. Provincias de Mendoza, San Juan y La Rioja. Junta de Gobierno de Andalucía, Universidades y Centros de Investigación de la Región Andina Argentina, Mendoza.

Roig, V. G. (1962). Aspectos biogeográficos y planteos ecológicos de la fauna de mamíferos de las zonas áridas y semiáridas de Mendoza. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias*, 9(1).

Romero, L.M. (2004). Physiological stress in ecology: lessons from biomedical research. *Trends in Ecology and Evolution* 19:249–255.

Rosenberg, D. B., & Freedman, S. M. (1994). Temporal heterogeneity and ecological community structure. *International journal of environmental studies*, 46(2-3), 97-102.

Ruiz Leal, A. (1972). Flora Popular Mendocina: aportes al inventario de los recursos naturales renovables de la Provincia de Mendoza. *Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza. Series Deserta* 3.

Russell, J. (1990). Influencia de las fluctuaciones alimenticias sobre la época de reproducción de los coatíes (*Nasua narica*). pp.481-499. En: Leigh, E. G.; A. S. Rand & D. Windsor (eds.). Ecología de un Bosque Tropical: Ciclos Estacionales y Cambios a Largo Plazo. Primera edición en español. *Smithsonian Tropical Research Institute, Balboa*.



- Sacchi R, Gentilli A, Razzetti, E. et al. (2002). Effects of building features on density and flock distribution of feral pigeons *Columba livia* var. *domestica* in an *urban environment*. *Can J Zool* 80:48–54.
- Sainz-Borgo, C., Ascanio, D., Calcaño, L., López, E., Miranda, J., Rodríguez-Ferraro, A., & van Grouw, H. (2016). Nuevos registros de aberraciones en el plumaje para varias especies de aves en Venezuela. *Revista Venezolana de Ornitología*, 6, 68-73.
- Sandström, UG, Angelstam P, Mikusinski G (2006) Ecological diversity of birds in relation to the structure of urban green space. *Landsc Urban Plan* 77:39–53
- Santibáñez-Andrade, G., Castillo-Argüero, S., Zavala-Hurtado, J. A., Martínez Orea, Y., & Hernández Apolinar, M. (2009). La heterogeneidad ambiental en un matorral xerófilo. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, (85), 71-79.
- Santis, H. (1990). La estructura del espacio político. *Revista de Geografía Norte Grande*. N° 17. P 53 a 65. En Horacio Cappel. *La Morfología de las Ciudades*. Vol. I. Sociedad, Paisaje y cultura urbana. Barcelona. Ediciones del Serbal, 2002. 544 p.
- Revista de Geografía Monte Grande 32. 119-122. 2004.
- Seto KC, Fragkias M, Güneralp B et al (2011) A meta-analysis of global urban land expansion. *PLoS One* 6:e23777.
- Severinghaus, WD. (1981). Guild theory development as a mechanism for assessing environmental impact. *Environ. Manage.* 5:187ñ190
- Sewell, S. R., & Catterall, C. P. (1998). Bushland modification and styles of urban development: their effects on birds in southeast Queensland. *Wildlife Research*, 25(1), 41-63.
- Shire, G.G.; Brown, K.; Winegrad, G. (2000). Communication towers: a deadly hazard to birds. *Am. Bird Conserv.*, Washington, DC
- Shochat, E.; Warren, P.S., Faeth, S.H., McIntyre, N.E., Hope, D.(2006). From patterns to emerging processes in mechanistic *urban ecology*. *Tree*, 4, 186–191.
- Short, H.L. & K.P. Burnham. (1982). Technique for structuring wildlife guilds to evaluate impacts on wildlife communities. *Special Sci. Rep. Wildlife 244. USDI Fish and Wildlife Service. Washington DC, EEUU.*
- Silva, R. A. D., de la Maza Asquet, C. L., & Faúndez, L. (2007). Análisis de medidas de manejo ambiental para flora y vegetación en proyectos sometidos al sistema de evaluación de impacto ambiental (Doctoral dissertation, Universidad de Chile).
- Soave, G. E., Marateo, G., Rey, P., Glaz, D., & Darrieu, C. A. (1999). Evolución estacional de los ensambles de aves en un talar del nordeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires, Serie Informe*, (55).



- Sodhi, N.S.; Briffett C, Kong L et al. (1999). Bird use of linear areas of a tropical city: implications for park connector design and management. *Landsc Urban Plan* 45:123–130.
- Soule, M. E. (1991). Land use planning and wildlife maintenance: guidelines for conserving wildlife in an urban landscape. *Journal of the American Planning Association*, 57(3), 313-323.
- Souza, F.L. (2016) Booking.com: a fake mega arboreal termitaria as an unusual nesting site for the Peach-fronted parakeet, *Eupsittula aurea* (Psittacidae). *Biotemas* 29:69–72.
- Stagoll, K., Manning, A. D., Knight, E., Fisher, J., Lindmayer, D. B. (2010). Using bird–habitat relationships to inform urban planning. *Landscape and Urban Planning*, 98: 13–25.
- Stiles, G. (1990). La avifauna de la Universidad de Costa Rica y sus alrededores a través de veinte años. (1968-1989). *Rev Biol Trop* 38:361–381
- Strohbach, M. W., Lerman, S. B., & Warren, P. S. (2013). Are small greening areas enhancing bird diversity? Insights from community-driven greening projects in Boston. *Landscape and Urban Planning*, 114, 69-79.
- Swaileh, K.M.; Sansur, R. (2006). Monitoring urban heavy metal pollution using the House Sparrow (*Passer domesticus*). *J Environ Monit.* 8: 209-213.
- Tabales, A. F. (2004). Turismo y ordenación del territorio. *Quaderns de política econòmica*, 7, 36-47.
- Tala, C. E.; Iriarte, A. (2004). Conservación y legislación. Pp. 281–294 en: Muñoz-Pedrerros A, Rau, AU J. Y. Yáñez, J (eds) *Aves rapaces de Chile*. CEA Ediciones, Valdivia.
- Tella, J.L.; Canale, A.; Carrete, M. et al. (2014) Anthropogenic nesting sites allow urban breeding in burrowing parrots *Cyanoliseus patagonus*. *Ardeola* 61:344–321.
- Thomas, C. D. & Lennon, J. J. (1999). Birds extend their ranges northwards. *Nature* 399, 213.
- Tobón, C. (2009). Los Bosques Andinos y El Agua. Serie Investigación y Sistematización #4. *Programa Regional ECOBONA – INTERCOOPERATION*, CONDESAN. Quito. 123p.
- Toledo, M.C.B.; Donatelli, R.J.; Batista, G.T. (2012). Relation between green spaces and bird community structure in an urban area in Southeast Brazil. *Urban Ecosyst* 15:111–131.
- Torres-Torres, M. T. & Salgado-Ortiz, J. (2015). Efecto del parasitismo definidos por el Tordoff Ojirrojo (*Molothrus aeneus*) sobre el éxito reproductivo de poblaciones urbanas y suburbanas del Rascador pardo (*Melospiza fusca*) en *Morelia Michoacán*. *Biológicas*, 17, 19-25.
- Tratalos, J. Fuller, R.A.; Evans, K.L. et al. (2007). Bird densities are associated with household densities. *Glob Chang Biol* 13:1685–1695-



Tremblay, M. A., & St. Clair, C. C. (2011). Permeability of a heterogeneous urban landscape to the movements of forest songbirds. *Journal of Applied Ecology*, 48(3), 679-688.

Tuomainen, U., & Candolin, U. (2011). Behavioural responses to human-induced environmental change. *Biological Reviews*, 86(3), 640-657.

Urquiza, A. N. D. R. E. A., & Mella, J. O. R. G. E. (2002). Riqueza y diversidad de aves en parques de Santiago durante el período estival. *Boletín Chileno de Ornitología*, 9 (1), 12-21.

Van Heezik, Y. Smyth, A. Adams, A, et al. (2010) Do domestic cats impose an unsustainable harvest on urban bird populations? *Biol Conserv* 143:121–130

Van Rensburg, B.J., Peacock. D. S., Robertson, M.P. (2009). Biotic homogenization and alien bird species along an urban gradient in South Africa. *Landscape and Urban Planning*, 92, 233–241.

Vangilder, L. D., Torgerson, O., & Porath, W. R. (1982). Factors influencing diet selection by white-tailed deer. *The Journal of Wildlife Management*, 711-718.

Vasconcelos, P. M. (1999). ⁴⁰Ar/³⁹Ar geochronology of supergene processes in ore deposits.

Veltz, P. (2002). *Des lieux et des liens. Politiques du territoire à l'heure de la mondialisation* (p. 154). Editions de l'Aube.

Verdaguer Viana-Cárdenas, C. (2000). De la sostenibilidad a los ecobarrios. *Documentación Social. Revista de estudios sociales y sociología aplicada*, (119), 59-78.

Verner, J. (1987). Preliminary results from a system for monitoring trends in bird populations in oak-pine woodlands. USDA Forest Service general technical report PSW-United States, *Pacific Southwest Forest and Range Experiment Station (USA)*.

Verner, J. (1984). The guild concept applied to management of bird populations. *Environ. Manage.* 8:1ñ14

Vich, A. I. J., & Gudiño, M.E. (2010), Amenazas naturales de origen hídrico en el centrooeste árido de Argentina. Diagnóstico y estrategia para su mitigación y control en el Gran San Juan y Gran Mendoza, San Juan, *ZETA*.

Vich, A. I., Carretero, E. M., Lauro, C., & Pedrani, A. (2012). Uso y recuperación de la cobertura vegetal en el centro oeste de Argentina. *Revista Geográfica*, 139-150.



- Vich, A. I., Pasquali, E. L. V., Otta, S. A., Lauro, C., & Bastidas, L. B. (2021). Morphometric analysis of basins located in the piedmont of central western Argentina. *Cuadernos Geográficos*, 60 (1), 295-312.
- Vich, A. Y. L. M., & Rodríguez, M. L. (2010). Estrategias de mitigación y control de amenazas naturales en áreas del piedemonte. *Cap*, 19, 393-434.
- Vich, A., Pedrani, A., Ojeda, R., Grünwaldt, E., Cobos, D. (1993). Programa de investigación y desarrollo: Manejo ecológico del piedemonte. Mendoza, Ministerio de Medio Ambiente Urbanismo y Vivienda. Unidad de Manejo Ecológico de Cuencas, CRICYT.
- Villalba-Sánchez, C. De La Ossa lacayo, A. De La Ossa, V.J. (2015). Densidad de paloma doméstica (*Columba livia domestica*) (GMELIN, 1789) en el antiguo mercado público de Sincelejo, Sucre, Colombia. *Rev Asoc Col Cienc Biol* 27:72–79
- Villegas, M., & Garitano-Zavala, A. (2008). Las comunidades de aves como indicadores ecológicos para programas de monitoreo ambiental en la ciudad de La Paz, Bolivia. *Ecología en Bolivia*, 43(2), 146-153.
- Vincent , KE. (2005). Investigating the causes of the decline of the urban House Sparrow *Passer domesticus* population in Britain. Thesis of Doctor of Philosophy. Montfort University. UK
- Voogt, J. A., & Oke, T. R. (2003). Thermal remote sensing of urban climates. *Remote sensing of environment*, 86(3), 370-384.
- Walther, G.R., Post, E., Convey, P., Menzel, A., Parmesan, C., Beebee, T. J. C., Fromentin, J.-M., Hoegh-Guldberg, O. & Bairlein, F. (2002). Ecological responses to recent climate change. *Nature* 416, 389–395.
- White, R., Engelen, G., & Uljee, I. (1997). The use of constrained cellular automata for high-resolution modelling of urban land-use dynamics. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 24(3), 323-343.
- Wolda, H. (1988). Seasonality and the community. Pp. 69-95. In: J. H. Gee & P. S. Giller (Eds). *The Organization of the communities*. Blackwell Scientific Publications, Oxford.



Wong, B., & Candolin, U. (2015). Behavioral responses to changing environments. *Behavioral Ecology*, 26(3), 665-673.

Wright, D. H. (1983). Species-energy theory: an extension of species-area theory. *Oikos*, 496-506.

Zaady E, Brenig L, Carati D, Meurrens A, Lénelle Y, Vanderstraeten P, et al. (2010). Heavy Metals Identified in Airborne Particles During Weekend Periods in Brussels Urban Environment. *Forum geographic.*; 9 (9): 87-92

Zuarth, C. A. G., Vallarino, A., & Jiménez, J. C. P. w Pfeng (2015). Bioindicadores: guardianes de nuestro futuro ambiental El Colegio de la Frontera Sur (*Ecosur*) Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) 782 p

Zuria, I., & Rendón-Hernández, G. (2010). Notes on the breeding biology of common resident birds in an urbanized area of Hidalgo, Mexico. *Huitzil*, 11(1), 35-41.

LaDyOT <https://www.mendoza-conicet.gob.ar/ladyot/>

INSTITUTO DE BOTÁNICA DARWINION-

<http://www.darwin.edu.ar/Proyectos/FloraArgentina/Especies.asp>

Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia"

<http://sweetgum.nybg.org/science/ih/herbarium-details/?irn=125321>

<https://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.htm>



ANEXOS

Tabla 1. Abundancia de aves por especies y estación en área testigo

Especies	Abundancias	
	O-I	P-V
<i>Nothoprocta cinerascens</i>	10	45
<i>Eudromia elegans</i>	9	20
<i>Vultur gryphus</i>	0	10
<i>Cathartes aura</i>	35	67
<i>Coragyps atratus</i>	37	32
<i>Buteo melanoleucus</i>	50	70
<i>Buteo polyosoma</i>	15	89
<i>Circus cinereus</i>	2	17
<i>Elanus leucurus</i>	0	37
<i>Milvago chimango</i>	90	134
<i>Falco sparverius</i>	35	96
<i>Patagioenas maculosa</i>	4	25
<i>Zenaida auriculata</i>	0	12
<i>Columbina picui</i>	56	92
<i>Myiopsitta monachus</i>	35	98
<i>Psilopsiagon aymara</i>	32	102
<i>Tyto alba</i>	0	3
<i>Athene cuniculsaia</i>	2	5
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	99	191
<i>Sapho sparganura</i>	87	131
<i>Furnarius rufus</i>	1	6
<i>Taphonomas certhioides</i>	1	1
<i>Asthenes baeri</i>	5	27
<i>Asthenes pyrrholeuca</i>	3	35
<i>Leptasthenura fuliginiceps</i>	5	45
<i>Rhinocripta lanceolata</i>	0	30



<i>Pytotoma rutila</i>	56	90
<i>Agriornis Montana</i>	0	19
<i>Hymenops perspicillatus</i>	0	1
<i>Knipolegus aterrimus</i>	56	97
<i>Stigmatura budytoides</i>	23	101
<i>Pitangus sulphuratus</i>	0	6
<i>Tyrannus savanna</i>	0	106
<i>Tyrannus melancholicus</i>	0	20
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	0	2
<i>Serpophaga subscristata</i>	12	96
<i>Anairetes flavirostris</i>	30	115
<i>Anairetes parulus</i>	56	114
<i>Elaenia albiceps</i>	0	150
<i>Elaenia parvirostris</i>	0	137
<i>Progne elegans</i>	0	95
<i>Progne tapera</i>	0	96
<i>Troglodytes aedon</i>	96	112
<i>Mimus patagonicus</i>	89	120
<i>Turdus amaurochalinus</i>	0	6
<i>Turdus chiguanco</i>	0	4
<i>Pipraeidea bonariensis</i>	1	6
<i>Saltator aurantirostris</i>	5	12
<i>Catamenia analis</i>	0	5
<i>Diuca diuca</i>	0	1
<i>Sicalis flaveola</i>	0	25
<i>Phrygilus gayi</i>	5	20
<i>Phrygilus fruticeti</i>	12	48
<i>Zonotrichia capensis</i>	81	189
<i>Poospiza ornata</i>	0	136
<i>Microspingus torquatus</i>	0	112
<i>Leistes loyca</i>	5	64
<i>Molothrus bonariensis</i>	66	98
<i>Spinus magellanicus</i>	24	96
Totales	1230	3719



Tabla 2. Vegetación del área testigo

Vegetación autóctona
<i>Schinus areira</i>
<i>Baccharis polifolia</i>
<i>Gochnatia glutinosa</i>
<i>Proustia cuneifolia</i>
<i>Cereus aethiops</i>
<i>Denmoza rhodacantha</i>
<i>Opuntia sulphurea</i>
<i>Tephrocactus articulatus</i>
<i>Trichocereus strigossus</i>
<i>Trichocereus candicans</i>
<i>Capparis atamisquea</i>
<i>Atriplex lampa</i>
<i>Ephedra triandra</i>
<i>Prosopis chilensis</i>
<i>Prosopis flexuosa</i>
<i>Senna aphyla</i>
<i>Zuccagnia punctata</i>
<i>Ligaria cuneifolia</i>
<i>Monttea aphyla</i>
<i>Aristida mendocina</i>
<i>Pappophorum caespitosum</i>
<i>Jarava ichu</i>
<i>Trichloris crinita</i>
<i>Condalia micropylla</i>
<i>Verbascum thapsus</i>
<i>Lygium chilense</i>
<i>Lygium tenuispinosum</i>
<i>Acantholippia seriphioides</i>
<i>Junellia seriphioides</i>



<i>Larrea cuneifolia</i>
<i>Larrea divaricata</i>
<i>Bulnesia retama</i>
32 especies

Tabla 3. Vegetación introducida en PC

Vegetación exótica
- Aguaribay (<i>Schinus areira</i>)
- Palmera (<i>Washingtonia filifera</i>)
- Palmera canaria (<i>Phoenix canariensis</i>)
- Jacarandá (<i>Jacaranda mimosifolia</i>)
- Ciprés (<i>Cupresus spp.</i>)
- Palto (<i>Persea americana</i>)
- Rosa China (<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>).
- Tilo (<i>Tilia vulgaris</i>)
- Paraíso (<i>Melia azedarach</i>)
- Eucalipto (<i>Eucalyptus spp.</i>)
- Mora blanca (<i>Morus alba</i>)
- Higuera (<i>Ficus carica</i>)
-
- Fresno americano (<i>Fraxinus pennsylvanica</i>)



- Olivo (<i>Olea europaea</i>)
- Plátano (<i>Platanus acerifolia</i>)
- Cedro (<i>Cedrus</i> spp.)
- Pino (<i>Pinus</i> spp.)
- Olmo americano (<i>Ulmus americana</i>)
- Álamo blanco (<i>Populus alba</i>)
- Sauce llorón (<i>Salix babylonica</i>)
- Árbol del cielo (<i>Ailanthus altissima</i>)

PC (Piedemonte consolidado)

Tabla 4. Vegetación autóctona de PNC

Vegetación autóctona
- <i>Schinus areira</i>
- <i>Artemisia mendozana</i>
- <i>Baccharis spartioides</i>
- <i>Baccharis salicifolia</i>
- <i>Hyalis argentea</i>
- <i>Proustia cuneifolia</i>
- <i>Senecio subulatus</i>
- <i>Tessaria dodoneifolia</i>
- <i>Thymophylla pentachaeta</i>
- <i>Heliotropium curassavicum</i>
- <i>Deinacanthon urbanianum</i>



- *Tillandsia pedicellata*
- *Echinopsis leucantha*
- *Cereus aethiops*
- *Opuntia sulphurea*
- *Trichocereus strigosus*
- *Trichocereus candicans*
- *Capparis atamisquea*
- *Atriplex lampa*
- *Senegalia gilliesii*
- *Parkinsonia praecox*
- *Geoffroea decorticans*
- *Prosopidastrum globosum*
- *Prosopis alpataco*
- *Prosopis strombulifera*
- *Senna aphyla*
- *Zuccagnia punctata*
- *Ligaria cuneifolia*
- *Lecanophora heterophylla*
- *Montiopsis gayana*
- *Bougainvillea spinosa*
- *Ximenia americana*
- *Aristida mendocina*
- *Elionurus muticus*
- *Stipa ichu*
- *Panicum urvilleanum*
- *Condalia micropylla*
- *Fabiana denudata*
- *Grabowskya obtusa*
- *Lycium chañar*
- *Lycium chilense*
- *Lycium tenuispinosum*
- *Acantholipia seriphioides*
- *Mulguraea ligustrina*
- *Larrea cuneifolia*



- *Larrea divaricata*

PNC (Piedemonte no consolidado)

Especie
Violeta china (<i>Asystasia gangetica</i>)
Potus <i>Acer negundo</i>
Cinta argentina <i>Chlorophytum comosum</i>
Uña de gato <i>Mesembryanthemum multirradiatus</i>
Amaranto (<i>Amaranthus</i> spp.)
Amarilis <i>Amaryllis hippeastrum</i>
Cola de zorro <i>Pennisetum</i> spp.
Sandalia <i>Monstera deliciosa</i>
Cala <i>Zantedeschia aethiopica</i>
Aralia



<p><i>Aralia elata</i></p> <p>Hiedra</p> <p><i>Hedera helix</i></p>
<p>Jacinto</p> <p><i>Hyacinthus</i> spp.</p> <p>Agave</p> <p><i>Agave americana</i></p>
<p>Margarita</p> <p><i>Bellis perennis</i></p> <p>Girasol</p> <p><i>Melithus annus</i></p> <p>Diente de Leon</p> <p><i>Taraxacum officinale</i></p>
<p>Apio silvestre</p> <p><i>Apium graveolens</i></p>
<p>Vinca</p> <p><i>Vinca major</i></p>
<p>Flor de azúcar</p> <p><i>Begonia semperflorens</i></p> <p>Cascada</p> <p><i>Begonia aconitifolia</i></p>
<p>Bignonia Blanca</p> <p><i>Pandorea jasminoides</i></p> <p>Enredadera de trompeta</p> <p><i>Campsis radicans</i></p>



Bignonia rosada <i>Podranea ricasoliana</i>
Clavel del aire <i>Tillandsia cyanea</i>
Cardón-Tuna Wasú <i>Cereus uruguayanus</i>
Cactus Maní <i>Echinopsis chamaecereus</i>
Achira <i>Canna indica</i>
Madreselva <i>Lonicera caprifolium</i>
Rosa verde <i>Echeveria elegans</i>
Arbol de Jade <i>Crassula ovata</i>
Oreja de Elefante <i>Cotyledon macrantha</i>
Azalea <i>Rhododendron</i>
Violeta <i>Viola wittrockian</i>
Lila <i>Syringa vulgaris</i>
Hortensia <i>Hydrangea macrophylla</i>
ibirá-pitá <i>Peltophorum dubium</i>



Roble <i>Quercus robur</i>
Trébol blanco <i>Trifolium repens</i>
Liquidámbar <i>Liquidambar styraciflua</i>
Geranio <i>Pelargonium hortorum</i>
Helicornia <i>Helicornia</i> spp.
Hortensia <i>Hydrangea</i> spp.
Gladiolo <i>Gladiolus</i> spp.
Fresia <i>Freesia hybrida</i>
Menta <i>Mentha piperita</i>
Lavanda <i>Lavandula angustifolia</i>
Romero <i>Rosmarinus officinalis</i>
Albahaca <i>Ocimum basilicum</i>
Dólar negro <i>Plectranthus ciliatus</i>



Dólar <i>Plectranthus verticillatus</i>
Lirio <i>Lilium</i> spp.
Aloe vera <i>Aloe barbadensis</i>
Cretona <i>Plectranthus scutellarioides</i>
Palto <i>Persea americana</i>
Laurel <i>Laurus nobilis</i>
Azucena <i>Lilium candidum</i>
Rosa china <i>Hibiscus</i> spp.
<i>Ficus carica</i>
Santa Rita <i>Bougainvillea spectabilis</i>
Olivo <i>Olea europea</i> Ligustro <i>Ligustrum lucidum</i>
Pasionaria <i>Passiflora caerulea</i>
Peonia <i>Paeonia lactiflora</i>
Conejito



<i>Antirrhinum majus</i>
Damasco <i>Prunus armeniana</i>
Durazno <i>Prunus persica</i>
Membrillero <i>Cydonia vulgaris</i>
Manzana <i>Pyrus malus</i>
Rosal <i>Rosa rosa</i>
Jazmín del Cabo <i>Gardenia jasminoides</i>
Limonero <i>Citrus limon</i>
Mandarino <i>Citrus deliciosos</i>
Naranja <i>Citrus sinensis</i>
Matico <i>Buddleja globose</i>
Jazmín (<i>Jazminum</i> spp.)
Petunia <i>Petunia hybrida</i>
Floripondio <i>Brugmansia arbórea</i>



<p><i>Flor del pajarito</i> <i>Strelitzia reginae</i></p>
<p><i>Burro</i> <i>Aloysia polystachya</i></p> <p><i>Orégano</i> <i>Oreganum vulgari</i></p> <p><i>Bandera española</i> <i>Petrea volubilis</i></p> <p><i>Lantana</i> <i>Lavándula spp.</i></p>
<p><i>Vid</i> <i>Vitis vinifera</i></p> <p><i>Oreja de Elefante</i> <i>Alocasia odora</i></p>

- **Vegetación arbórea en zonas urbanas y su ubicación**

Tabla 6. Especies arbóreas

Especies
Acer (<i>Acer negundo</i>). Plaza Pedro del Castillo.
Liquidambar (<i>Liquidambar styraciflua</i>). Plaza Chile. Frentes de casas.
Aguaribay (<i>Schinus molle</i>). Parque Central, Calles de la ciudad (Mosconi).



<p>Araucaria (<i>Araucaria angustifolia</i>). Federico Moreno y Lavalle.</p> <p>Araucaria Australiana (<i>Araucaria bidwilli</i>). Centro Cívico.</p> <p>Araucaria Excelsa (<i>Araucaria heterophylla</i>). Peatonal Sarmiento.</p>
<p>Palmera (<i>Washingtonia filifera</i>). Plaza Pedro del Castillo.</p> <p>Palmera Canaria. (<i>Phoenix canariensis</i>). Plaza Sarmiento.</p> <p>Palmera Datilera (<i>Phoenix dactylifera</i>). Frente de casas Lemos de Ciudad.</p>
<p>Árbol Repollo (<i>Cordyline australis</i>). Centro Cívico.</p>
<p>Abedul (<i>Betula pendula</i>). Plaza Pedro del Castillo.</p>
<p>Jacarandá (<i>Jacaranda mimosifolia</i>). Calles de la ciudad (Moreno). Parque Central.</p> <p>Catalpa (<i>Catalpa bignonioides</i>). Plaza Pedro del Castillo.</p> <p>Trompeta de Oro (<i>Tecoma stans</i>). Centro Cívico, Calle Moreno, Ciudad.</p>
<p>Maitén (<i>Maytenus boaria</i>). Plaza San Martín.</p>
<p>Casuarina (<i>Casuarina cunninghamiana</i>). Centro Cívico. Calles Federico Moreno y Lavalle.</p>
<p>Tala (<i>Celtis ehrenbergiana</i>). Plaza H. Irigoyen.</p>
<p>Falsa Palmera (<i>Cyca revoluta</i>). Avenida España</p>
<p>Ciprés de Monterrey (<i>Cupressus macrocarpa</i>) Parque General (Gomez, 2006).</p> <p>Ciprés del Mediterráneo (<i>Cupressus sempervirens</i>) Parque General San Martín</p>



(Gómez, 2006).

Cedro dorado (*Libocedrus decurrens*). Plaza Sarmiento.

Sequoia (*Sequoia sempervirens*). Plaza Sarmiento.

Ciprés Calvo (*Taxodium distichum*). Barrio Cívico.

Thuya (*Thuya orientalis*). Hospital del Carmen.

Olivo de Bohemia (*Eleagnus angustifolia*).

Perú y Houssay P.B. Palacios

Kaki (*Diospyros kaki*). Centro Cívico

Bauhinia forficata. Calle Mosconi.

Espinillo (*Vachellia caven*). Plaza Sarmiento-Centro Cívico.

Algarrobo Europea (*Ceratonia siliqua*). Plaza Roig Mathons. Plaza San Martín.

Árbol de Judea (*Cercis siliquastrum*). (Plaza H. Irigoyen). Mitre 2700/3100.

Acacia de Japón (*Sophora japonica*). Plaza Pedro del Castillo.

Aromo (*Acacia baileyana*). Centro Cívico.

Acacia visco (*Parasenegalia visco*). Plaza Independencia.

Espinillo, Aromo (*Acacia farnesiana*). Barrio Cívico.

Acacia de Constantinopla (*Albizia julibrissin*). Barrio Cívico.

Acacia Australiana (*Acacia melanoxylon*). Calle Leonor Lemos. Ciudad.

Acacia azul *Acacia saligna*. (Parque Central) (*Acacia stenophylla*). Calle Perú.

Acacia Blanca (*Robinia pseudoacacia*). (Parque O'Higgins).

Mimosa común (*Acacia dealbata*). Calles de la



Ciudad. Fernando Fader. Tipa <i>Tipuana tipu</i> . Plaza Independencia. La Alameda. Parquinsonia (<i>Parkinsonia aculeata</i>). Parque Central. Calles de la Ciudad.
Roble (<i>Quercus robur</i>) Terminal ómnibus. (Boulogne sur Mer y Mosconi.
Ombú (<i>Phytolacca dioica</i>). Av. Costanera y Buenos Aires.
Gingo (<i>Ginkgo biloba</i>). Plaza Irigoyen- Plaza Independencia.
Alcanforero (<i>Cinnamomum camphora</i>). Plaza H. Irigoyen. Palto (<i>Persea americana</i>). Calle Moreno Ciudad
Ceibo (Erythrina crista galli). Plaza Sarmiento
Magnolia (<i>Magnolia grandiflora</i>). Rioja 200. Plaza Sarmiento. Magnolia Japonesa (<i>Magnolia liliflora</i>). Plaza Sarmiento.
Braquiquito (<i>Brachychiton discolor</i>). Pedro del Castillo. Braquiquito (<i>Brachychiton populneus</i>) (Pedro del Castillo); boulevard en Mitre y Gutenberg; Mitre y Mosconi. Rosa China (<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>). España y D. Hudson. Frentes de viviendas Palo borracho (<i>Chorisia insignis</i>). Centro Cívico. Parque Central. Calles de la ciudad, frentes de viviendas. Parasol de la India (<i>Firmiana simplex</i>). Plaza España. Tilo (<i>Tilia vulgaris</i>). Barrio Cívico. Calle Moreno



al 3000.

Paraíso (*Melia azederach*). Plaza Pedro del Castillo, Calle Mitre, España, Moreno, etc.

Coculo (*Cocculus laurifolius*). Plaza P. del Castillo.

Limpiabotellas (*Callistemon citrinus*). Parque O'Higgins.

Eucalipto (*Eucalyptus* spp.) Calle Boulogne sur Mer, Fernando Fader.

Gomero (*Ficus elastica*). Frente de viviendas.
Ficus (*Ficus religiosa*). Frente de viviendas.
Cruz Vera. Ciudad
Mora blanca (*Morus alba*). Calles de la ciudad.
Moreno, Patricias Mendocinas, etc.
Higuera (*Ficus carica*).

Fresno (*Fraxinus angustifolia*). Calles de la ciudad. Moreno, Rodríguez, La Plata, Castelar, etc otras céntricas. Calles de la ciudad.

Ligustro (*Ligustrum lucidum*). Plaza H. Irigoyen.

Ligustro (*Ligustrum vulgare*). Frentes de viviendas de la ciudad.

Olivo (*Olea europaea*). Centro Cívico

Plátano (*Platanus acerifolia*). Calles España, San Martín, La Plata; entre otras.



<p><i>Platanus hispánica</i>. Gutierrez, San Lorenzo. Platano Moreira . Sexta Sección. Ciudad.</p>
<p>Cedro (<i>Cedrus deodara</i>). Plaza Sarmiento; Plaza H. Irigoyen.</p> <p>Cedro del Líbano (<i>Cedrus libani</i>). Centro Cívico.</p> <p>Pino del Himalaya (<i>Pinus griffithii</i>). Parque General San Martín (Gómez, 2006)</p> <p>Pino de Alepo (<i>Pinus halepensis</i>) Parque General San Martín) (Gómez, 2006)</p> <p>Pino Ponderosa (<i>Pinus ponderosa</i>). Plaza Chile</p> <p>Pinsapo (<i>Abies pinsapo</i>). Parque General San Martín (Gómez, 2006)</p>
<p>Olmo americano (<i>Ulmus americana</i>). Plaza Mathons.</p>
<p>Quillay (<i>Quillaja saponaria</i>). Plaza H. Irigoyen.</p>
<p>Manzano Rojo (<i>Malus purpurea</i>). Plaza Sarmiento</p>
<p>Álamo blanco (<i>Populus alba</i>). Plaza Sarmiento</p> <p>Álamo Carolino - (<i>Populus deltoides</i>). Centro Cívico. Boulogne Sur Mer.</p> <p>Sauce llorón (<i>Salix babylonica</i>). Calle Mosconi y Perú.</p>



<p>Sauce criollo (<i>Salix humboldtiana</i>), Centro Cívico.</p> <p>Sauce eléctrico (<i>Salix matsudana tortuosa</i>). Parque O´Higgins.</p>
<p>Arce Jaspeado (<i>Acer pensylvanicum</i>). Plaza P. del Castillo.</p> <p>Arce japonés (<i>Acer palmatum</i>). Plaza Italia.</p> <p>Arce de Pensilvania (<i>Acer pensylvanicum</i>). Plaza Pedro del Castillo.</p> <p>Castaño de Indias (<i>Aesculus hippocastanum</i>). Plaza España. Plaza Pedro del Castillo.</p>
<p>Árbol del cielo (<i>Ailanthus altissima</i>). Centro Cívico</p>

Pastizal urbano	Bosque urbano	Matorral de monte
		
<i>Machetornis rixosus</i>	<i>Pitangus sulphuratus</i>	<i>Mimus triurus</i>

Figura 1. Aves según hábitat






<p>Nectarívoro</p>  <p><i>Chlorostilbon aureoventris</i></p>	<p>Insectívoro</p>  <p><i>Mimus patagonicus</i></p>	<p>Carnívoro</p>  <p><i>Buteo polyiosoma</i></p>
<p>Granívoro</p>  <p><i>Columbina picui</i></p>	<p>Herbívoro</p>  <p><i>Saltator aurantirostris</i></p>	<p>Frugívoro</p>  <p><i>Pipradeia bonariensis</i></p>

Figura 2. Aves según gremios de alimentación

Aves nativas		
Urbanófilas	Urbanofóbicas	Indiferentes
<p><i>Patagioenas maculosa</i></p> 	<p><i>Nothoprocta cinerascens</i></p> 	<p><i>Pythotoma rutila</i></p> 


















<i>Zenaida auriculata</i> 	<i>Eudromia elegans</i> 	<i>Spinus magellanicus</i> 
<i>Colaptes melanochloros</i> 	<i>Psilopsiagon aymara</i> 	<i>Cathartes aura</i> 
<i>Pitangus sulphuratus</i> 	<i>Rhinocrypta lanceolata</i> 	<i>Athene cunicularia</i> 
<i>Vanelus chilensis</i> 	<i>Elaenia albiceps</i> 	<i>Chlorostilbon lucidus</i> 
<i>Myiopsitta monachus</i> 	<i>Tarphonomus certhioides</i> 	<i>Sicalis flaveola</i> 

Figura 3. Aves según adaptaciones a medios urbanos o no adaptados

- **Especies más abundantes en UR, PC y PNC en forma estacional**

Otoño-invierno

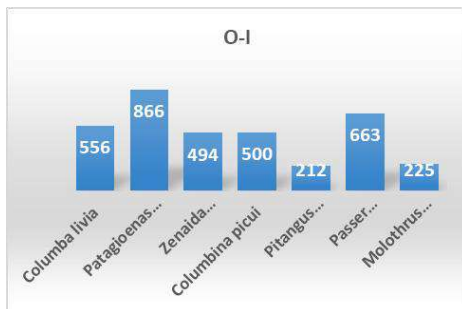


Figura 4. Urbano

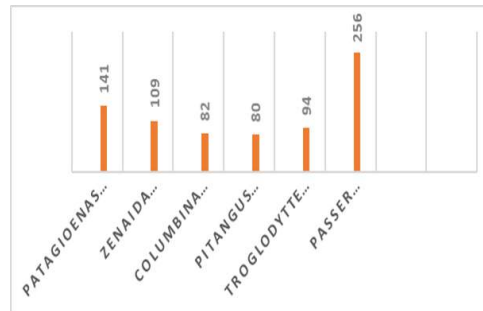


Figura 5. Piedemonte Consolidado

Ref. En x: especies, en y: abundancia

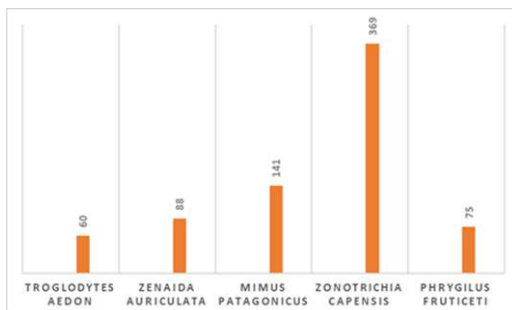


Figura 6. Piedemonte No consolidado

Primavera-verano

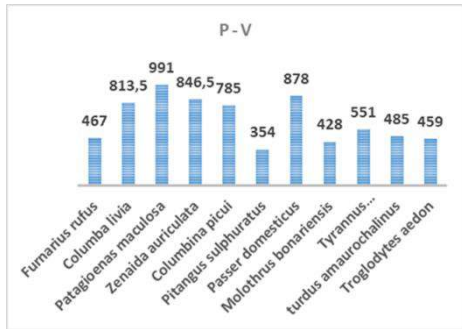


Figura 7. Urbana.

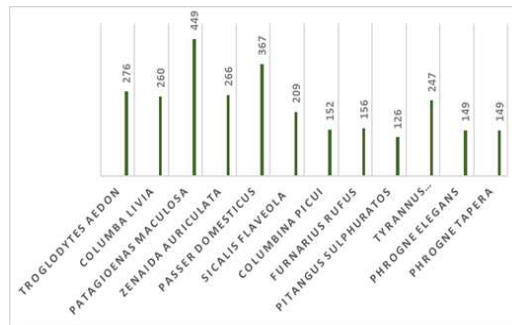


Figura 8. Piedemonte consolidado

Ref. En x: especies. en y abundancia

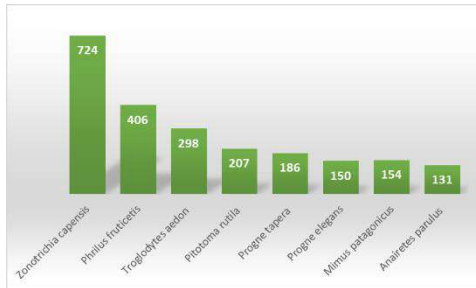


Figura 9. Piedemonte No consolidado. En x: abundancia, Y especies de ave

Abundancia por especies	Otoño-invierno		Primavera-verano	
	Species	Abundance	Species	Abundance
UR	<i>Patagioenas maculosa</i>	866	<i>Patagioenas maculosa</i>	991
PC	<i>Passer domesticus</i>	256	<i>Patagioenas maculosa</i>	449
PNC	<i>Zonotrichia capensis</i>	369	<i>Zonotrichia capensis,</i>	724

Tabla 7. Especies más abundantes.

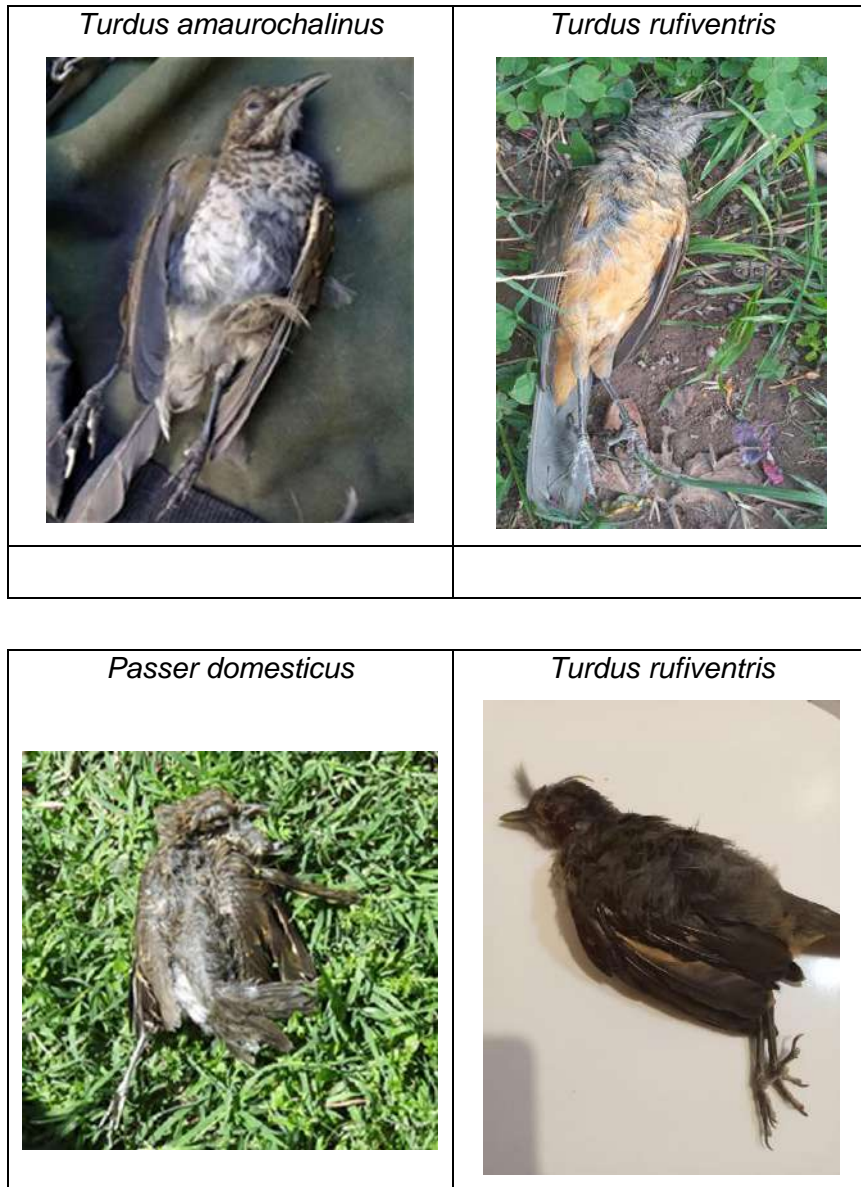














Figura 10. Aves muertas por ataques con animales doméstico

Ejemplos para xerojardinería con flora de monte

<p><i>Schinus areira</i></p> 	<p><i>Proustia cuneifolia</i></p> 	<p><i>Baccharis salicifolia</i></p> 
<p><i>Tessaria dodoneifolia</i></p> 	<p><i>Prosopis alpataco</i></p> 	<p><i>Senecio subutatus</i></p> 
<p><i>Tillandsia pedicellata</i></p> 	<p><i>Menodora desemphida</i></p> 	<p><i>Geoffroea decorticans</i></p> 
<p><i>Stipa ichu</i></p> 	<p><i>Aristida mendocina</i></p> 	<p><i>Condalia microphylla</i></p> 







<i>Echinopsis leucantha</i>	<i>Opuntia sulphurea</i>	<i>Cereus aethiops</i>
		
<i>Trichocereus candicans</i>	<i>Thymophylla pentachaeta</i>	<i>Baccharis trimera</i>
		

Figura 11. Especies para ser utilizadas en xerojardinería