



**UNCUYO**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE  
**CIENCIAS  
AGRARIAS**

Facultad de Ciencias Agrarias – Universidad Nacional de Cuyo.

## **TESINA DE GRADO**

---

# CONTRIBUCIÓN AL ESTUDIO DE LA DIVERSIDAD DE ARTRÓPODOS EN NIDOS DE *Myiopsitta* *monachus*, EN UN PREDIO AGRÍCOLA DE CHACRAS DE CORIA, MENDOZA.

---

Tesista:

OSORIO, LUCILA ORIE

INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS, UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO  
Almirante Brown 500, Chacras de Coria, Luján de Cuyo  
Mendoza, Argentina  
<http://www.fca.uncu.edu.ar>

2020

**Contribución al estudio de la diversidad de artrópodos en nidos de *Myiopsitta monachus*, en un predio agrícola de Chacras de Coria, Mendoza, Argentina.**

**Tesista**

OSORIO, Lucila Orié

[lucilaosorio16@gmail.com](mailto:lucilaosorio16@gmail.com)

**Directora**

TURIENZO, Paola Noemí

[paolaturienzo@gmail.com](mailto:paolaturienzo@gmail.com)

**Codirectora**

QUIROGA, Viviana Noelia

[quiroga.vivianoelia@gmail.com](mailto:quiroga.vivianoelia@gmail.com)

**Comité evaluador**

CARPINTERO, Diego Leonardo

[dcarpint@macn.gov.ar](mailto:dcarpint@macn.gov.ar)

Dra. MARÍN, María Susana

[smarin@fca.uncu.edu.ar](mailto:smarin@fca.uncu.edu.ar)

Ing. Agr. PEREYRA, Enrique Adrián

[epereyra@fca.uncu.edu.ar](mailto:epereyra@fca.uncu.edu.ar)

## RESUMEN

La especie *Myiopsitta monachus* "cata", fue declarada como perjudicial y dañina por el Gobierno de la provincia de Mendoza en el año 2017, debido al daño que ha causado en diversos cultivos y árboles frutales. Esta declaración fue basada en estudios parciales, por lo que es necesario conocer su estructura poblacional para poder encontrar elementos que ayuden en su control. Asociada a esta especie, existe una amplia diversidad de artrópodos, los cuales son el motivo principal de estudio de este trabajo ya que, la artropodofauna es un elemento importante por su función ecosistémica. Por lo que se procedió a caracterizar la diversidad de artrópodos que habitan los nidos de *M. monachus* en el predio de la Facultad de Ciencias Agrarias, en donde se encuentran diversos cultivos, los cuales son fuente de alimento para las "catas". La obtención de los mismos se realizó durante la época de otoño, mediante la técnica de disección del hábitat, que consiste en bajar los nidos, colocarlos en un cubo blanco y desarmarlos, capturando y guardando en alcohol, todos los ejemplares que se encuentren en él. El total de artrópodos recolectados fue de 1727 ejemplares y fueron clasificados parataxonómicamente en 44 morfo-especies (ME), con las cuales se procedió a caracterizar, la composición de esta comunidad en términos de riqueza y abundancia, obteniendo 5 órdenes taxonómicos con su respectiva abundancia, Hemiptera (75%), Araneae (20,7%), Coleoptera (2,6%), Orthoptera (1%) e Hymenoptera (0,7%). Estos valores fueron comparados a los obtenidos en otras provincias (La Rioja, San Juan, San Luis y La Pampa) las cuales tienen sectores pertenecientes a la Región Fitogeográfica del Monte. Dentro de las ME obtenidas, se localizó la presencia de *Psitticimex uritui*, ectoparásito hematófago asociado a *M. monachus*, lo que contribuyó a la actualización de la distribución geográfica de este Cimicidae. Para aportar a la caracterización de la comunidad, con los datos obtenidos se calculó el índice de Shannon – Wiener el cual fue de 1,40 y se determinó el número efectivo de ME que fue de 4,06. Teniendo en cuenta que los modelos comunitarios son construidos por competencias interespecíficas, hay especies que explotan el mismo recurso alimenticio de similar manera, por lo que se clasificaron las ME según sus gremios tróficos: predadores (30), fitófagos (8), detritívoros (4) y hematófagos (2), esta clasificación permite visualizar la función de las ME en los nidos, permitiendo una mejor caracterización de esta comunidad. Esta colección construida en base a esta clasificación y cuantificación, hace un importante aporte al proporcionar una base de datos para la conservación y el manejo de los recursos naturales y brindar recursos para la investigación taxonómica.

**Palabras clave:** Comunidad, Morfoespecies, Plaga, Insectos, Controlador biológico.

## AGRADECIMIENTOS

Al concluir una etapa maravillosa de mi vida quiero extender un profundo agradecimiento, a aquellos que hicieron posible este sueño, aquellos que junto a mí caminaron en todo momento y siempre fueron inspiración, apoyo y fortaleza.

A Dios, quien ha forjado mi camino y es quién guía el destino de mi vida. Y a la Santísima Virgen María, gracias Madre por ser mi apoyo, mi sostén y no dejarme desfallecer en la adversidad.

A la Universidad Nacional de Cuyo que me formó y la Facultad de Ciencias Agrarias que me permitió conocer excelentes personas y profesionales.

A mi Directora Paola Noemí Turienzo y a mi Co-Directora Viviana Noelia Quiroga, quienes fueron fundamentales para mi formación académica y personal, y por brindarme sus conocimientos, experiencias, confianza y dedicación.

Al Comité Evaluador, Carpintero, Diego Leonardo; Dra. Marín, Susana y Ing. Agr. Pereyra, Enrique, por sus sugerencias y recomendaciones.

A la Cátedra de Zoología Agrícola y a su Profesora Titular Miriam Gladys Holgado, por brindarme un espacio para realizar los ensayos, por el financiamiento y por ayudarme y guiarme durante mi trabajo en la Cátedra.

Al Ing. Agr. Alfredo Draque Coordinador de Fincas, Parcelas Experimentales y Espacios Verdes, que proporcionaron los recursos para poder realizar la parte experimental.

A Federico Elías, por su colaboración en las tareas realizadas a campo.

A mis padres Juan Luis Osorio y Viviana María de Lourdes Galvez, por el amor y la confianza que siempre me han tenido. A mis hermanos, Ramiro, Angelina y Paulino, iluminan y llenan de felicidad mis días.

A Nicolás Cruciani, por su amor, por confiar en mí más que yo misma, por su paciencia y sus consejos.

A mi abuela Teresita y a mi tía Betty, que con gran sacrificio me ayudaron día a día para que yo pueda estudiar tranquila y dar todo de mí.

A Giuliana Almada, una amiga que me dio esta Carrera, por ser una compañera incondicional y ayudarme a concluir mis estudios.

A Anabel Almonacid, Ana Lucía Hernández, Carmen Biedma, Pilar Fernández, Silvina Sorroche, Juan Giraud Billoud y Mauricio Pivetta por los momentos compartidos y por su amistad.

A todos mis compañeros, aprendí innumerables cosas de ellos.

A todos mis amigos, familia y conocidos, que me acompañaron en este proceso, me dieron palabras de aliento, se preocuparon, entendieron mis prioridades y mis decisiones.

A todos ellos va dedicada esta tesina.

## ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. <i>Myiopsitta monachus</i> “cata común” .....	2
1.2. Diversidad de artrópodos .....	3
1.3. Estructura de la comunidad .....	5
1.4. Interacción hospedero – huésped.....	5
1.5. Objetivos .....	7
2. MATERIALES Y MÉTODOS.....	8
2.1. Área de estudio .....	8
2.2. Descripción de la estación de muestreo .....	9
2.3. Determinación y cuantificación de artrópodos .....	12
2.4. Análisis de datos .....	13
2.4.1. Riqueza y Abundancia de la comunidad. ....	13
2.4.2. Índice de Shannon-Wiener.....	13
2.4.2. Número efectivo de morfo-especies (ME) .....	14
2.4.3. Gremios tróficos.....	14
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	15
3.1. Descripción de los nidos muestreados de <i>Myiopsitta monachus</i> .....	15
3.2. Artrópodos recolectados.....	17
3.2.1. Análisis integrado a otras provincias. ....	20
3.3. Índice de Shannon - Wiener .....	23
3.4. Número efectivo de morfo-especies (ME).....	24
3.5. Gremios tróficos. ....	25
4. CONCLUSIONES .....	28
Proyecciones futuras:.....	29
5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	30
6. ANEXO .....	34

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Distribución geográfica de residencia nativa de <i>Myiopsitta monachus</i> . Fuente: BirdLife International, (2020).....	2
Figura 2: Cultivos presentes en el predio de la FCA. ....	8
Figura 3: Puntos de muestreo en el predio de la FCA.....	9
Figura 4: Operarios y maquinaria de la FCA, bajando un nido. ....	10
Figura 5: Nido de cata colocado dentro de cubo de tela blanca. ....	11
Figura 6: Recolección de artrópodos en nido de <i>M. monachus</i> . ....	12
Figura 7: Localización de los nidos de cata que fueron muestreados. ....	16
Figura 8: Distribución del número de individuos según los órdenes taxonómicos de artrópodos en nidos de <i>M. monachus</i> . ....	17
Figura 9: Distribución de la abundancia relativa según el orden taxonómico de artrópodos. ....	19
Figura 10: Ubicación del Monte según propuesta del trabajo de Karlin <i>et al.</i> (2017). ....	21
Figura 11: Abundancia según los órdenes taxonómicos expresada en porcentaje. ....	22
Figura 12: Distribución de la cantidad de morfo-especies según gremios tróficos.....	26
Figura 13: Actualización de la distribución geográfica de <i>P. uritui</i> basado en el mapa de Turienzo (2012). ....	27
Figura 14: Gráfico de torta que expresa en, 1: abundancia porcentual según cada orden taxonómico encontrado por Turienzo (2012), en la provincia de La Rioja. 2: provincia de San Juan. 3. provincia de San Luis. 4: provincia de La Pampa. ....	36

## ÍNDICE DE TABLAS

Cuadro 1: Características de importancia de los nidos de cata muestreados. ....	15
Cuadro 2: Riqueza específica según los órdenes taxonómicos y riqueza total.....	18
Cuadro 3: Abundancia absoluta de cada morfo-especies de artrópodos encontrada y abundancia absoluta total. ....	18
Cuadro 4: Abundancia relativa (pi) según el orden taxonómico de artrópodos.....	19
Cuadro 5: Abundancia relativa según cada morfo-especie de artrópodos y abundancia relativa total.....	20
Cuadro 6: Valor del índice de Shannon-Wiener. ....	23
Cuadro 7: Valor del número efectivo de morfo-especies (ME). ....	24
Cuadro 8: Gremio trófico al que pertenece cada morfo-especie recolectada. ....	25
Cuadro 9: Cálculos llevados a cabo para poder cuantificar el índice de Shannon.....	34
Cuadro 10: Órdenes taxonómicos, cantidad de especies, abundancia relativa y porcentual encontrada por Turienzo (2012), en la provincia de La Rioja. ....	35
Cuadro 11: Órdenes taxonómicos, cantidad de especies, abundancia relativa y porcentual encontrada por Turienzo (2012), en la provincia de San Juan. ....	35
Cuadro 12: Órdenes taxonómicos, cantidad de especies, abundancia relativa y porcentual encontrada por Turienzo (2012), en la provincia de San Luis. ....	35
Cuadro 13: Órdenes taxonómicos, cantidad de especies, abundancia relativa y porcentual encontrada por Turienzo (2012), en la provincia de La Pampa. ....	35

# 1. INTRODUCCIÓN

Debido al daño que esta especie ha causado en diversos cultivos y árboles frutales de Argentina, *Myiopsitta monachus* fue declarada plaga nacional, es un animal que se adapta bien a diferentes condiciones climáticas. Esta especie está realmente establecida en Chile, Canadá, Estados Unidos, Bahamas, Inglaterra, Francia, Holanda, Bélgica, España, Italia, Suiza y Puerto Rico, a raíz del resultado de su importación como mascota (Turienzo & Di Iorio, 2011).

En la provincia de Mendoza, ante el reclamo de productores de diferentes partes y ante la cantidad de daños causados en sus cultivos, llamó la atención de la Secretaría de Ambiente y Ordenamiento Territorial (SAyOT), la cual, el día 16 de junio de 2017 y luego de una serie de averiguaciones, declaró a la especie *Myiopsitta monachus* conocida como “cata común” o “cata verde”, especie perjudicial y dañina en los Departamentos de San Martín, Rivadavia, Junín, Maipú y Luján de Cuyo, siendo éstos parte de los oasis cultivados del Norte y Este de la provincia (Gobierno de Mendoza, 2017).

La SAyOT asegura que los daños ocasionados por la “cata común”, inciden en las principales actividades económicas de Mendoza, como son los viñedos, los durazneros, los almendros, los ciruelos y los olivos. Según un informe técnico del Instituto de Desarrollo Rural (IDR), estiman un importante daño por la especie en almendros del oasis Norte y Este de la provincia. En otro informe técnico del Departamento de Fauna Silvestre, en el cual son encuestados productores, estiman altas pérdidas económicas en la producción local por la especie en cuestión (Gobierno de Mendoza, 2017).

Contextualizando, para su declaración como plaga, siendo ésta, según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, FAO, (2006), cualquier especie, raza o biotipo vegetal o animal o agente patógeno dañino para las plantas o productos vegetales, de la que se deben realizar estudios vinculados a la evaluación de la población y a la toma de decisiones (Higley & Pedigo, 1996; FAO, 2006).

La toma de decisiones para controlar un organismo potencialmente plaga, debe basarse en valores de parámetros poblacionales, los cuales, van a facilitar la decisión respecto a un eventual manejo (Fischbein, 2012). Debe estimarse el Nivel de Daño Económico (NDE), siendo este la densidad más baja de la población plaga que causa daños económicos; y el Umbral Económico (UE), el cual puede interpretarse como la densidad de la población en la cual debe iniciarse un control para que la plaga no ocasione un daño económico (Higley & Pedigo, 1996).

Según Fischbein, (2012),

*“El UE está por debajo del NDE y representa la densidad poblacional, de la potencial plaga, ante la cual se recomienda aplicar el control para evitar que llegue al NDE. Es decir, si se espera hasta que la densidad de la plaga alcance el NDE para tomar una decisión de control, seguramente la plaga aumentará su densidad por arriba de este nivel y causará pérdidas económicas.”*

El concepto de NDE, es dinámico, y adquiere un valor diferente para cada cultivo que es afectado. Por lo que es necesario efectuar una secuencia de plan de muestreo que ayude a determinar la densidad de la población plaga, y estimar la necesidad de aplicar un control, basándose en el UE (Fischbein, 2012).

Ratificando, la declaración de *Myiopsitta monachus* como especie dañina y perjudicial por la SAyOT, se basó solamente en encuestas a productores de las zonas y según los daños ocasionados en almendros, dejando fuera de la evaluación a las otras especies perennes afectadas (Gobierno de Mendoza, 2017), u otras evaluaciones acerca de la población. Además, como fue mencionado en párrafos anteriores, para que dicha especie sea considerada plaga, deben realizarse los estudios pertinentes, como estudios poblacionales, entre otros (Higley & Pedigo, 1996).

Es por esto que, ante la falta de tales estudios, la “cata común” puede ser una plaga potencial. A raíz de que ha sido declarada especie dañina y perjudicial para ciertos cultivos, es de suma importancia poder encontrar un manejo integral de la especie que sea adecuado.

### 1.1. *Myiopsitta monachus* “cata común”

La “cata común” o “cata verde” *Myiopsitta monachus* [Aves: Psittacidae], es un ave de hábitos gregarios de amplia distribución, que se encuentra en Paraguay, Uruguay, Bolivia, sur de Brasil y Argentina (Figura 1) (Turienzo & Di Iorio, 2011).



Figura 1: Distribución geográfica de residencia nativa de *Myiopsitta monachus*. Fuente: BirdLife Internacional, (2020).

Esta “cata” es la única entre los Psittacidae, conocida por sus nidos voluminosos y comunales. Un solo nido es ocupado por una pareja de apareamiento, el cual actúa como núcleo de anidación, donde se agregan posteriormente nidos sucesivos de otras parejas de apareamiento. Por lo tanto, los nidos comunales a menudo incluyen varios compartimentos, cada uno con una entrada separada (Turienzo & Di Iorio, 2011).

Cada cámara de reproducción está provista de un lecho de material vegetal fresco, principalmente de hojas de los árboles donde los nidos están ubicados. Los excrementos se acumulan en las camas, y se construyen nuevas camas arriba en cada temporada de reproducción (Turienzo & Di Iorio, 2011). Esto se da, porque la “cata” no presenta el comportamiento de limpieza periódica del nido, materia fecal, huevos no eclosionados y aves

muertas son dejadas en el interior, donde van siendo cubiertos por dicho material vegetal (Aramburú, 2012).

En algunos casos *M. monachus* adopta nidos individuales que remodelan de viejos nidos de palo de otras especies de Furnariidae, como *Anumbius annumbi* y *Pseudoseisura lophotes argentina*. Estos nidos remodelados fueron utilizados como perchas, probablemente porque se hacen, en general, a baja altitud y en árboles más pequeños (Turienzo & Di Iorio, 2011).

## 1.2. Diversidad de artrópodos

Muchas especies de artrópodos utilizan los nidos como refugio, debido a que son estructuras permanentes (Aramburú *et al.*, 2009) y funcionan como microambientes especializados que están habitados por un conjunto diverso de invertebrados tales como “pseudoescorpiones” (Turienzo *et al.*, 2010), “garrapatas” (Mastropaolo *et al.*, 2011) y “caracoles” (Miquel *et al.*, 2015). Estos hábitats son una fuente estacionalmente rica de material orgánico para proporcionar un microambiente protegido que presenta diversas oportunidades ecológicas (Turienzo & Di Iorio, 2007). Esto se debe a que *M. monachus* es un ave no migratoria y sus nidos se usan durante todo el año para descansar (Turienzo & Di Iorio, 2011).

La artropodofauna, es dueña de una riqueza biológica aproximadamente del 66% del total de especies vivas conocidas (Melic & Ribera, 1996). El estado de conocimiento actual, de la diversidad de artrópodos en nidos de la “cata común”, es muy limitado y no hay estudios realizados en la provincia de Mendoza. Existen diversos trabajos en otras provincias o a lo largo del país. Ante la falta de bibliografía existente y con este panorama, es de suma importancia comenzar a estudiar la diversidad de artrópodos que habitan los nidos de *Myiopsitta monachus*, pudiendo acceder a información útil, para ser utilizada en la búsqueda de un controlador biológico.

Los artrópodos son un elemento importante por su función en el ecosistema y por su influencia en las sociedades humanas. Estos organismos cumplen con el oficio de ser competidores y también elementos pronosticadores y promotores de servicios ecosistémicos (Guzmán-Mendoza *et al.*, 2016).

Los servicios ecosistémicos son aquellas interacciones del ecosistema que producen un cambio en el bienestar humano. Son componentes de la naturaleza que incluyen a la información como tal, que son disfrutados, consumidos o utilizados por los seres humanos (La Notte *et al.*, 2017). El mantenimiento de los ciclos de vida y de la diversidad genética, la información genética como tal, la polinización, el control de otras poblaciones no benéficas para el hombre, son algunos de los servicios que los artrópodos promueven.

En este contexto, los insectos se posicionan como un excelente punto de partida para desarrollar propuestas de manejo acordes con las necesidades de la sociedad actual (Guzmán-Mendoza *et al.*, 2016).

Las aves son parasitadas por una comunidad altamente diversa de artrópodos, que incluye insectos tales como chinches y vinchucas, piojos, pulgas y moscas, así como garrapatas y otros ácaros. Estos taxa varían en los recursos que toman y en la estrechez de su relación con las aves, pudiendo ser la causa principal de morbilidad y mortalidad en pichones y adultos. Los efectos negativos sobre el tamaño de nidada, crecimiento y supervivencia de pichones,

comportamiento parental, dispersión, éxito reproductivo futuro y supervivencia del hospedador son aún desconocidos para *M. monachus* (Aramburú, 2012).

La “cata común” realiza algunas actividades que pueden favorecer, evitar o disminuir la incidencia de parásitos, como el uso y robo de nidos, lo cual puede producir una infestación mutua (Aramburú, 2012). Todos estos factores que influyen en la determinación de la riqueza de artrópodos presentes en los nidos de “cata”.

La riqueza es el número de especies presentes en una comunidad (Begon *et al.*, 1987). La diversidad en la misma queda determinada por los taxa presentes, tales como Órdenes y Familias detallados en estudios previos.

Los insectos son el grupo con mayor éxito evolutivo, principalmente por su abundancia, diversidad y el amplio espectro de hábitats y posiciones funcionales que ocupan (incluyendo los que habitan en los nidos de aves). Tienen un papel clave en cuanto al alto recambio, las tasas de crecimiento y su distribución microgeográfica. A su vez, pueden reflejar condiciones de heterogeneidad a escalas muy finas del hábitat, donde otros grupos pueden ser insensibles como los vertebrados. Razones por las que se les consideran una herramienta útil para evaluar la efectividad de diferentes estrategias (de control, de manejo) en los ecosistemas (Guzmán-Mendoza *et al.*, 2016).

El conocimiento de la fauna parasitaria es una herramienta de importancia, puesto que los parásitos son buenos indicadores del estado de conservación, tanto de una zona como de una población de hospedadores y permiten iluminar la historia evolutiva y demográfica de los huéspedes, cuando esta información falta o es difícil de evaluar directamente. Además, la influencia de los parásitos en la dinámica poblacional del huésped es de gran peso y comenzó a ser reconocida como factor decisivo recién en los últimos tiempos (Aramburú, 2012).

Los efectos negativos de los hematófagos sobre el crecimiento y supervivencia de pichones, tamaño de nidada, entre otros, son mayores en aves coloniales. En síntesis, el parasitismo tiene implicancias de largo alcance no solo para la ecología y la evolución de las especies, sino también para su conservación y la del ambiente que habitan (Aramburú, 2012).

Desde el punto de vista técnico, los insectos pueden ser fáciles y menos costosos de medir que los vertebrados. Los métodos pasivos de muestreo permiten capturar grandes cantidades de individuos en cortos periodos. A su vez, la preparación de los ejemplares implica menor tiempo de lo que se invierte con los vertebrados (Guzmán-Mendoza *et al.*, 2016).

La Argentina posee más del 60% de la superficie cubierta por ambientes áridos y semiáridos (Roig-Juñent & Claver, 1999). Este estudio se encuentra en la Provincia Biogeográfica del Monte, donde la diversidad entomológica es poco conocida. Si bien la localización del proyecto es en una zona urbana, es importante destacar que hasta el momento no se han realizado descripciones de la artropodofauna en nidos de la Provincia. Razón por la cual este trabajo realiza un aporte a la investigación científica de la zona.

Respecto a la riqueza específica, el Monte ha sido considerado como un Chaco empobrecido, pero en términos generales, presenta una menor cantidad de especies que éste último, sin embargo, posee una gran cantidad de especies endémicas de diferentes grupos. Se debe destacar que el alto grado de endemismos de algunos taxa revela que, a pesar de su baja diversidad alfa con respecto a otros biomas, el Monte habría sido un centro evolutivo que ha generado parte de su biodiversidad (Roig-Juñent & Claver, 1999).

### 1.3. Estructura de la comunidad

Una comunidad es una agrupación de poblaciones de especies que se presentan en un espacio y en un tiempo determinado, la cual, para poder describir su estructura, se puede hacer mediante el análisis de sus propiedades emergentes, siendo la diversidad una de ellas (Begon *et al.*, 1987).

La diversidad de una comunidad, comprende la riqueza y la equitatividad, siendo esta última, el grado de uniformidad de las abundancias relativas de las especies. Los cambios que se producen en estas dos variables, son los que van a determinar la variación en la diversidad de la comunidad (López de Casenave & Marone, 1996).

El índice de Shannon es uno de los parámetros que se emplean para cuantificar la biodiversidad. Deriva de la teoría de la información como una medida de la entropía y revela la heterogeneidad de una comunidad. Tiene como base dos factores: el número de especies presentes y su abundancia relativa (equitatividad); midiendo el grado de incertidumbre asociado a la selección aleatoria de un individuo en la comunidad (Pla, 2006; Jost & González-Oreja, 2012).

Este índice es una forma matemática sencilla de medir la complejidad de un conjunto de especies. Presenta dificultad a la hora de ser interpretado, ya que no es una medida de diversidad *per se*, sino que, es una valuación razonable de la complejidad biológica (Jost & González-Oreja, 2012). La conversión del índice a un número efectivo de especies, es la clave para una interpretación unificada e intuitiva de la diversidad. Esta transformación genera una medida de similitud general estable, fácil de interpretar y sensible (Jost, 2006).

El número efectivo de especies es un valor que refleja el número equivalente de especies igualmente comunes de una comunidad, realizando una lectura más adecuada de la diversidad (Jost, 2006).

### 1.4. Interacción hospedero – huésped

Las interacciones biológicas que establecen los insectos con otros organismos y sus efectos secundarios, no han pasado desapercibidos. Las estrategias de control biológico y el control biológico en su esencia, surgieron a partir de la dinámica poblacional entre insectos depredadores y organismos presas que varían conjuntamente en el tiempo, además del hecho de que algunos depredadores son específicos en cuanto a su preferencia alimentaria (Guzmán-Mendoza *et al.*, 2016).

Según Begon *et al.* (1987), las interacciones interespecíficas como la competencia, depredación, mutualismo y parasitismo pueden determinar la estructura de una comunidad. Además de la morfología, fisiología y conducta junto con la distribución y abundancia de las especies (Fundora Caballero, 2013).

Los modelos comunitarios son construidos por la competencia interespecífica. Existen especies que compiten entre sí más intensamente, debido a que explotan el mismo recurso alimenticio de similar manera, separándose ecológicamente en gremio trófico, definidos como un grupo de especies de una comunidad que utilizan recursos comunes y comparten características similares. Clasificar las especies en gremios tróficos, posibilita una mejor caracterización de la estructura de la comunidad (Fundora Caballero, 2013).

Las definiciones según la Real Academia Española, RAE, (2020) de los gremios tróficos utilizados son:

- Predador: Aquel animal que mata a otros de distinta especie para comérselos.
- Fitófagos: Aquel animal que se alimenta de materiales vegetales.
- Hematófagos: Aquel que se alimenta de sangre.
- Detritívoros: Aquel que se alimenta de materia muerta o de desechos procedentes de productores y consumidores (Galante & Marcos-García, 1997).

Reconocer que los insectos son una herramienta adecuada de control y monitoreo ambiental puede ayudar a evaluar de manera integral un problema complejo. Es posible considerar la diversidad y riqueza taxonómica en torno a la investigación en conservación y/o deterioro de los ambientes naturales (Guzmán-Mendoza *et al.*, 2016).

Una forma de poder realizar un control y monitoreo ambiental es mediante un Manejo Integrado de Plagas (MIP), donde una de las estrategias utilizadas es el uso de un controlador biológico. Este es un organismo vivo que reduce y mantiene la abundancia poblacional de una plaga por debajo del NDE. Su valor recae en que puede resultar en un control eficiente de una plaga tanto a mediano como a largo plazo, compatible con un bajo riesgo ambiental y una producción sustentable (Fischbein, 2012). Pudiendo ser el caso de la fauna de artrópodos que habitan en los nidos de “catas”.

## 1.5. Objetivos

### Objetivo general

- Caracterizar la diversidad de artrópodos que habitan los nidos de *Myiopsitta monachus* “cata común”, en un predio agrícola, en la localidad de Chacras de Coria, Luján de Cuyo, Mendoza.

### Objetivos específicos

1. Clasificar parataxonómicamente el material recolectado a campo durante la época de otoño.
2. Caracterizar la composición de la comunidad de artrópodos en términos de riqueza y abundancia.
3. Determinar la diversidad de artrópodos en nidos de *M. monachus* utilizando el índice de Shannon - Wiener.
4. Determinar el número efectivo de morfo-especies (ME) de artrópodos de la comunidad en estudio.
5. Establecer los gremios tróficos de cada morfo-especie (ME) encontradas en los nidos.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.1. Área de estudio

El estudio se llevó a cabo en la Facultad de Ciencias Agrarias (FCA), Universidad Nacional de Cuyo, Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina (32°58'S, 68°52'W, 921 m.s.n.m.) (FCA, 2020). Las temperaturas máximas y mínimas absolutas (otoño, 2019), fueron 30,1°C y -0,2°C. La temperatura media máxima fue de 23,6°C y la temperatura media mínima fue de 8,7°C, para el mismo período. Estos datos fueron brindados por el Servicio Meteorológico Nacional (SMN, 2020), y son correspondientes a la estación meteorológica "Mendoza Observatorio" (32°53' Lat. sur, 68°51' Long. oeste, 827 m.s.n.m.), siendo esta la más cercana a la zona de realización del muestreo.

El lugar fue seleccionado debido a la presencia de abundantes nidos, los cuales se encuentran en la zona a causa de la abundante fuente de alimento. En la Facultad de Ciencias Agrarias, hay una gran variedad de cultivos que la "cata" utiliza para alimentarse.

Como se puede observar en la Figura 2, los cultivos presentes son, *Vitis vinifera* "vid", *Cydonia oblonga* "membrillo", *Prunus persica* "duraznero", *Juglans regia* "nogal", *Pyrus communis* "peral", *Malus domestica* "manzano", *Olea europaea* "olivo", *Prunus dulcis* "almendro", *Prunus armeniaca* "damasco", *Prunus domestica* "ciruela" y *Prunus cerasus* "cereza".

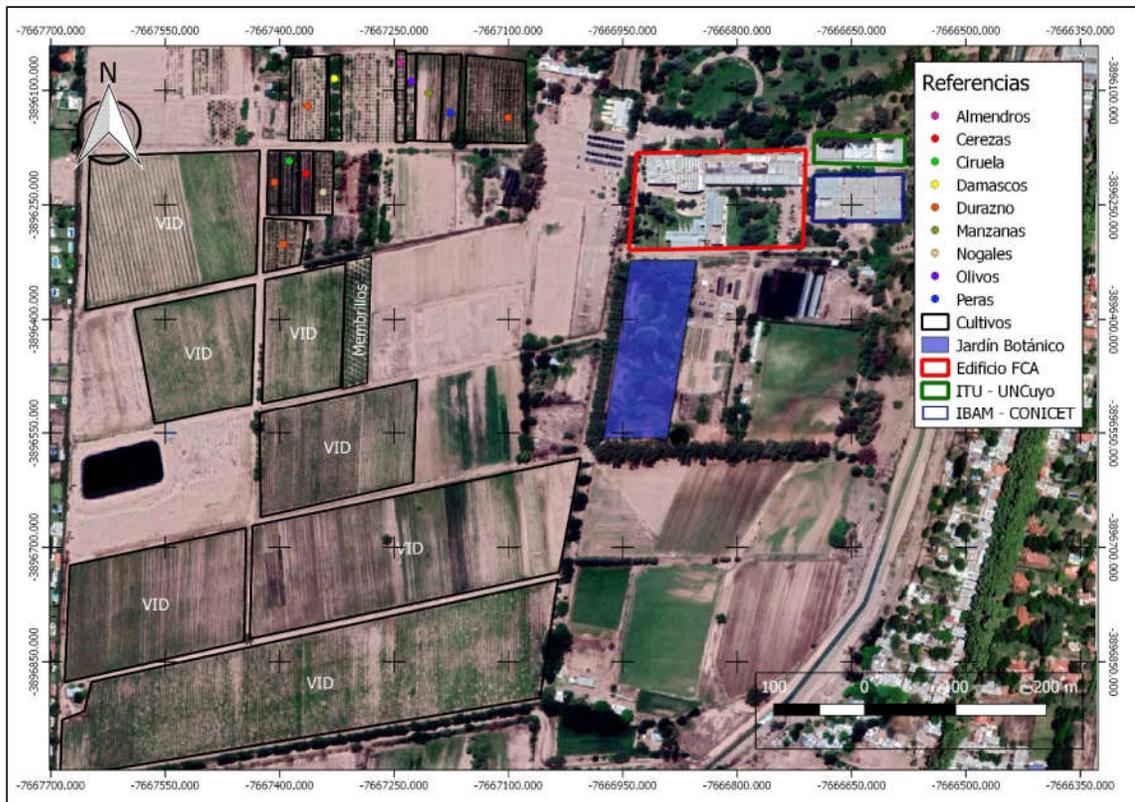


Figura 2: Cultivos presentes en el predio de la FCA.

Según el listado de especies presentes en el Jardín Botánico, el cual fue cedido por la Cátedra de Botánica y se encuentra dentro del predio de la FCA (Figura 2), cuenta con diferentes especies utilizadas para el consumo de la cata como, *P. armeniaca* "damasco", *P. persica* "duraznero", *O. europaea* "olivo" y *V. vinifera* "vid".

## 2.2. Descripción de la estación de muestreo

La metodología que se llevó a cabo consistió en muestrear durante toda la estación de otoño, 3 (tres) nidos de *M. monachus*, que se situaban detrás del Jardín Botánico de la FCA (Figura 3). Esta estación fue elegida porque es la temporada en la que los artrópodos recurren a los nidos en busca de refugio, para poder sobrellevar el invierno, por lo que hay mayor diversidad de los mismos (Turienzo & Di Iorio, 2008).



Figura 3: Puntos de muestreo en el predio de la FCA.

Los nidos fueron seleccionados en base a los que podían ser alcanzados por la maquinaria facilitada por la FCA, que se encontraron a menos de 10 m de altura (Figura 4). Está fue la razón, por la que el tamaño de la muestra fue de 3 (tres) nidos, el resto de ellos, se encontraban a alturas mayores. Varios estudios mencionan la altura de la construcción de los nidos como un mecanismo de defensa contra depredadores, cuando los árboles no poseen espinas, siendo el *Eucalyptus* la especie exótica elegida por excelencia. Volpe & Aramburú, (2011) realizando un estudio de nidificación de *Myiopsitta* en áreas urbanas de la ciudad de La Plata, encuentran que las “catas” estarían eligiendo una franja comprendida entre los 15 y 20 m de altura. Este dato es coincidente para *Eucalyptus* en países donde la “cata” ha invadido (Pablo López, 2009, Tinajero & Rodríguez Estrella, 2015) y con varias localidades del país (Turienzo, com. pers.).

Otra de las razones, del tamaño de la muestra fue por el esfuerzo de análisis del nido, como el desarme y la limpieza, procedimiento que se explica a continuación.

Según un censo de nidos de aves presentes en el predio de la FCA realizado durante 2019 por Mendoza y cuyos resultados están en preparación, los nidos de *M. monachus* constituían el 4% aproximadamente. La cantidad utilizada en este estudio abarca un 15% de los mismos debido al esfuerzo de desarme y limpieza de los nidos.



*Figura 4: Operarios y maquinaria de la FCA, bajando un nido.*

El trabajo consistió en que, una vez localizados los nidos, estos fueron bajados del árbol soporte y envueltos en un cubo de tela blanca (cuyas dimensiones eran 1,5 m de lado) evitando que los ejemplares puedan escapar (Figura 5). Llamamos a esta técnica disección del hábitat (Turienzo & Di Iorio, 2008).



*Figura 5: Nido de cata colocado dentro de cubo de tela blanca.*

Seguidamente, se procedió a desarmar cada nido en el lugar y capturar cada uno de los artrópodos que fueron saliendo del mismo. Estos se colocaron en frascos con alcohol de 96°, para su posterior determinación y cuantificación (Figura 6). Los nidos se desarmaron hasta llegar al punto dónde solo se contó con la cama de la cata. La misma fue guardada en una bolsa plástica y colocada en un congelador para ser analizada posteriormente.

El procesamiento de cada cama consistió en el desarmado y posterior análisis, mediante lupa binocular estereoscópica, para extraer cada uno de los artrópodos que fueron acondicionados en medio líquido (alcohol 96°) y luego rotulados.



Figura 6: Recolección de artrópodos en nido de *M. monachus*.

### 2.3. Determinación y cuantificación de artrópodos

El método que se utilizó para realizar el estudio fue Rapid Assessment of Biodiversity (RAB), basado en la clasificación parataxonómica de los individuos para el estudio de la biodiversidad, logrando disminuir considerablemente el tiempo de estudio y los costos económicos requeridos (Oliver & Beattie, 1993 y 1996).

El método RAB sustituye la taxonomía clásica por una determinación de los individuos capturados basada en criterios morfológicos visibles, usando solo la morfología externa y sin el uso de claves. Bajo esta metodología, el Orden es el único nivel taxonómico que se alcanza con certeza. Dentro de cada Orden identificado, los individuos se agruparon en morfo-especies (ME) sobre la base de criterios preestablecidos (Oliver & Beattie, 1993 y 1996).

En base a diferentes estudios, los resultados arrojaron que, los inventarios de ME producidos por no especialistas pueden usarse como sustitutos de especies cuando se compara la riqueza de sitios a lo largo del tiempo (monitoreo) o espacio, correspondiente a una evaluación de impacto o evaluación de conservación (Oliver & Beattie, 1993 y 1996).

Para establecer los gremios tróficos de cada ME encontrada se realizó una clasificación taxonómica realizada por la Directora de la tesis y enviando ejemplares a especialistas.

El material estudiado quedó depositado en la cátedra de Zoología Agrícola, de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo.

## 2.4. Análisis de datos

Se determinó la riqueza, abundancia e índice de biodiversidad de la comunidad. Dicho índice permite caracterizar la comunidad (Begon *et al.*, 1987), de artrópodos que se encuentran en los nidos de “cata”. También se calculó el número efectivo de morfo-especies (ME) (Jost & González-Oreja, 2012) y se cuantificaron los individuos pertenecientes a cada uno de los gremios tróficos identificados hasta el momento (Turienzo, 2012).

Los datos utilizados corresponden a aquellas morfo-especies (ME), que presentaron estadio de adulto.

### 2.4.1. Riqueza y Abundancia de la comunidad.

La caracterización de la composición de la comunidad de artrópodos en nidos de “cata” consiste en determinar la riqueza como número de ME presentes en la comunidad. Y la abundancia relativa de las ME como la frecuencia relativa de individuos, la cual se calcula como,

$$p_i = n_i / N \quad (1)$$

Siendo:

$n_i$ : la cantidad de individuos en una ME.

N: cantidad total de individuos.

La abundancia relativa también puede expresarse de manera porcentual. El cálculo de ambos parámetros va a ayudar a describir la comunidad y a tener una idea preliminar de la diversidad de la misma (Begon *et al.*, 1987; Samo Lumbreras *et al.*, 2008; Rodríguez Martínez, 2013).

### 2.4.2. Índice de Shannon-Wiener

El índice utilizado en este proyecto, es el índice de diversidad de Shannon-Wiener (H), el cual se basa en la teoría de la comunicación. Refleja el grado de incertidumbre asociado al hecho de predecir la especie de un individuo tomado al azar de la comunidad. Tiene en cuenta el número de especies y la abundancia relativa de cada especie (Begon *et al.*, 1987). Por lo tanto, puede decirse que es un índice basado en la abundancia (Jost & González-Oreja, 2012). Dicho índice puede ser utilizado en futuras comparaciones.

La fórmula para el cálculo del índice de Shannon-Wiener es:

$$H_{Shannon} = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i \quad \text{para } i= 1, 2, 3, \dots, S \quad (2)$$

Donde:

S: el número de especies.

$p_i$ : es la proporción del total de individuos que pertenecen a la  $i$ -ésima morfo-especie (Begon *et al.*, 1987) o también puede interpretarse como, abundancia relativa de la especie  $i$ , es decir, la abundancia de la especie  $i$  dividida entre la suma de las abundancias de las  $S$  especies que componen la comunidad de artrópodos en los nidos de cata (Jost & González-Oreja, 2012).

Para el cálculo de dicho índice y como indica la fórmula (2), se utilizó el logaritmo natural ( $\ln$ ), dado que, es computacionalmente simple y ecológicamente válido, la importancia de la elección de la base es ser consistente al comparar la diversidad con otros estudios. Al usar logaritmos naturales, la unidad de medida será el “nats” (Magurran, 2004). Cabe resaltar que el hecho de poder utilizar diferentes bases ( $\log_2$ ,  $\log_e$  o  $\log_{10}$ ) no afecta la naturaleza de la información, siempre y cuando se haga referencia a la base utilizada para poder hacer comparaciones (Holik, 2016).

#### 2.4.2. Número efectivo de morfo-especies (ME)

Una vez calculado el índice de Shannon-Wiener ( $H$ ), se procede a realizar el cálculo del número efectivo de morfo-especies (ME), el cual refleja el número de ME igualmente comunes que integran la comunidad de artrópodos en nidos de “catas” del total de las muestras analizadas (Jost & González-Oreja, 2012).

La medida de diversidad más adecuada, y la única que pondera a todas las morfo-especies (ME) según su importancia relativa, es el límite de la expresión,  $qD = [\sum p_i^q]^{-1/(1-q)}$ , cuando  $q$  tiende a 1, que equivale al exponencial del índice de Shannon:

$$D = e^{H_{shannon}} \quad (3)$$

Que representa el número equivalente de ME igualmente comunes de una comunidad y es una medida correcta de su diversidad ( $D$ ) (Jost & González-Oreja, 2012).

#### 2.4.3. Gremios tróficos

La asignación a gremio trófico de los diferentes taxa de artrópodos encontrados se estableció por consulta con la Dra. Turienzo, quien determinó como gremio trófico los regímenes alimenticios de los insectos vinculados a nidos de aves en su Tesis Doctoral en 2012, basándose en amplia bibliografía.

Los gremios tróficos que se utilizaron son, predadores, detritívoros, fitófagos y hematófagos (Turienzo, 2012).

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1. Descripción de los nidos muestreados de *Myiopsitta monachus*

Los 3 (tres) nidos recolectados durante otoño de 2019 en promedio midieron 113,5 cm de largo; 85 cm de alto y 70 cm de ancho. En cuanto al peso de los nidos, tuvieron un peso promedio de 4,8 kg. El peso corresponde al del nido completo considerando a cada uno de ellos inmediatamente después de ser bajados. El Cuadro 1 indica los diferentes tamaños, por lo tanto, los diferentes pesos, siendo el del nido 1 de 6105 g, el del nido 2 de 3050 g y el del nido 3 de 5500 g. Estos datos son coincidentes, con uno de los nidos que pudo ser pesado en el INTA de Rafaela de 5,5 Kg (Turienzo & Di Iorio, 2011).

Cuadro 1: Características de importancia de los nidos de cata muestreados.

NIDO	1	2	3
PESO NIDO (g)	6105	3050	5500
PESO CAMA (g)	695	575	925
COMPOSICIÓN (género)	100% <i>Eucalyptus</i> sp	100% <i>Prosopis</i> sp	30% <i>Prosopis</i> sp

También podemos observar (Cuadro 1), el peso de la cama sola del nido, siendo 695 g el del primer nido, 575 g el del nido 2 y 925 g el del nido 3. Por lo tanto, el promedio del peso de las camas de los 3 (tres) nidos fue de 731,7 g. Otra característica observada, de importancia descriptiva, fue la composición estructural de los nidos, teniendo en el primer nido, una composición de 100% de *Eucalyptus* sp, el segundo nido estaba construido en un 100% de *Prosopis* sp y en tanto el último nido, se pudo diferenciar al menos un 30% de *Prosopis* sp.

La composición estructural de dichos nidos, se debe a la disponibilidad de recursos para construir que tiene la "cata". En la zona se encuentran árboles de *Eucalyptus* sp. y de *Prosopis* sp. que fueron utilizados en la construcción de los nidos. Construyen nidos comunales entrelazando ramitas que pueden ser del propio árbol hospedador o de los más próximos. Presentan preferencia por arbustos o árboles de ramas flexibles. Especialmente problemáticos para nuestro manejo del nido son las espinosas ramas de *Acacia* y de otros arbustos de similares características. En la mayoría de los nidos, las "catas" no se alejan más de 500 metros para buscar materia prima con la que construirlos (Agentes de Medio Ambiente de Zaragoza, 2016).

Uno de los hábitos comunes que tiene *M. monachus* es de remodelar viejos nidos de otras aves, como *Anumbius annumbi* y *Pseudoseisura lophotes*, porque al realizar nidos coloniales, el esfuerzo de construcción se ve minimizado (Turienzo & Di Iorio, 2011), o de especies paleotropicales como la urraca (*Pica pica*) y la cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*) en países donde ha invadido (Agentes de Medio Ambiente de Zaragoza, 2016) debido a que les ahorra tiempo de trabajo. Dado que no es el caso de esta tesina, pero al realizar nidos coloniales, el esfuerzo de construcción se ve minimizado, siendo cuantificada la construcción de un nido en 10 días (Agentes de Medio Ambiente de Zaragoza, 2016).

Los nidos se localizaron en la zona sur del Jardín Botánico de la Facultad de Ciencias Agrarias (Figura 7), los dos primeros que fueron recolectados se encontraban en árboles de *Eucalyptus* sp, y el tercer nido en un "álamo" *Populus alba*.



Figura 7: Localización de los nidos de cata que fueron muestreados.

Al desarmar los nidos, se hallaron carozos de cerezas y de aceitunas, ambos cultivos están presentes en el predio de la FCA (Figura 2). Esto sienta un precedente, al menos para la cereza como fuente de alimento, ya que no hay publicaciones anteriores que hagan referencia a esta especie vegetal como parte de su alimentación. Los ítems alimentarios de este Psittacidae han sido estudiados en diversos sistemas (Nos & Camerino, 1984; Aramburú, 1995; Aramburú & Bucher, 1999; Aramburú, 2000; De La Peña, 2005; Tala *et al.*, 2005; Pablo López, 2009; Canavelli *et al.*, 2012; Tinajero & Rodríguez Estrella, 2015; Ibañez *et al.*, 2015; Agentes de Medio Ambiente de Zaragoza, 2016), en los cuales se detallan las diferentes dietas de la especie, los regímenes alimentarios, pero en ninguno se refleja que hayan detectado esta especie (cereza) en su dieta.

*M. monachus* posee una dieta granívora y herbívora de amplio espectro, muestran flexibilidad en ella y en los sitios donde alimentarse. Esta capacidad permite que la especie pueda ensanchar o limitar el número de especies consumidas de acuerdo a la disponibilidad de los recursos en la zona. Esto le confiere la facultad de adaptarse y le permite establecerse en diferentes regiones (Aramburú, 1995 y Volpe & Aramburú, 2011)

Cabe aclarar que el hecho de encontrar carozos de aceituna no implica necesariamente que hayan sido consumidas por la “cata”, ya que en la FCA, se encuentra una fábrica de elaboración de aceite de oliva y se baraja la hipótesis de que puedan haber traído los carozos hasta el nido, sin haber ingerido el fruto.

Otra característica a destacar es que en algunos nidos se encontraron restos de alambres formando parte de la estructura del mismo, aparentemente es un hábito frecuente, donde se realizan actividades agrícolas-ganaderas, dado que se observó el mismo comportamiento en el trabajo de Turienzo & Di Iorio, (2011) para la localidad de Rafaela, Santa Fe.

### 3.2. Artrópodos recolectados.

Los artrópodos en los nidos de “cata” de este estudio se separaron por Orden y por morfoespecie (ME). Los datos obtenidos resultan de gran importancia, primero para poder conocer esta comunidad, permitiendo inferencias de tipo descriptivas. Segundo para sentar bases e información de importancia que pueda ser utilizada en posteriores estudios.

Los artrópodos recolectados fueron 1727 individuos adultos, pertenecientes a dos clases distintas (Insecta y Arachnida). Dada la dificultad que presenta la determinación de estadios inmaduros, los mismos no fueron parte de este análisis.

Dentro de la Clase Insecta se obtuvieron 4 (cuatro) Órdenes, Hemiptera, Coleoptera, Orthoptera e Hymenoptera y dentro de la Clase Arachnida se obtuvo el Orden Araneae. La abundancia correspondiente a cada uno de estos Órdenes se puede observar en la Figura 8 el Orden Hemiptera comprendió el 75% de la muestra.

La Figura 8 grafica cómo se distribuye el número de individuos a lo largo de los Órdenes que se encontraron y a su vez muestra cuál de ellos reflejó la mayor abundancia, Hemiptera, le siguió Araneae, luego Coleoptera, Orthoptera y el que presentó menor abundancia fue Hymenoptera.

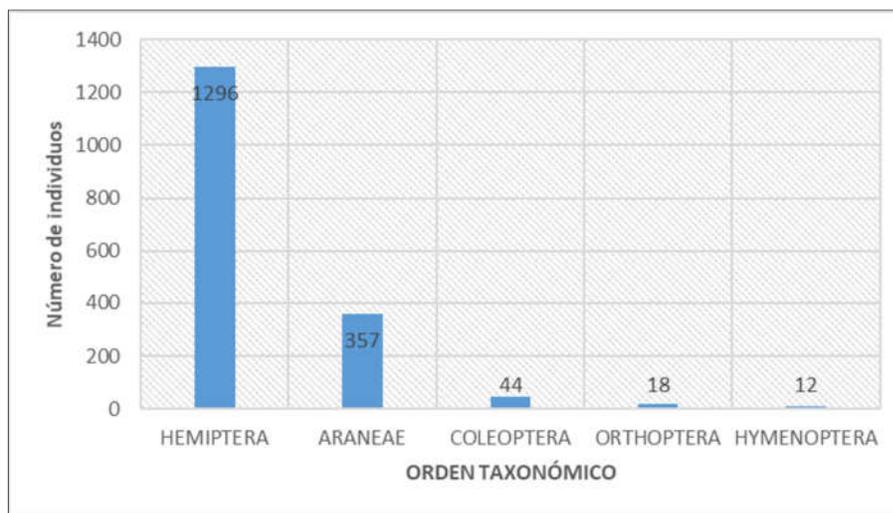


Figura 8: Distribución del número de individuos según los órdenes taxonómicos de artrópodos en nidos de *M. monachus*.

Dentro de cada Orden, se identificaron las correspondientes ME, obteniendo un total de 44 (Cuadro 2), siendo esta la riqueza de la comunidad. Se encontraron 19 ME pertenecientes al Orden Araneae, siendo este Orden, el que mayor cantidad de ME presentó. Luego tenemos al Orden Coleoptera, del cual se localizaron 13 ME, el Orden Hemiptera con 7 ME, Hymenoptera con 3 ME y Orthoptera con solamente 2 ME.

Cuadro 2: Riqueza específica según los Órdenes y riqueza total.

ORDEN TAXONÓMICO	RIQUEZA ESPECÍFICA
ARANEAE	19
COLEOPTERA	13
HEMIPTERA	7
HYMENOPTERA	3
ORTHOPTERA	2
<b>TOTAL</b>	<b>44</b>

La morfo-especie (ME) que mayor abundancia absoluta (cantidad de individuos) presentó, fue HEMI ME6, con una abundancia de 1209, esto representa el 70% del total de artrópodos recolectados de los nidos de “cata”. La ME que le sigue en abundancia es ARAC ME2, con 130 individuos y ARAC ME5 con 101. Se presentaron varias ME con un sólo individuo (Cuadro 3).

Cuadro 3: Abundancia absoluta de cada morfo-especies de artrópodos encontrada y abundancia absoluta total.

ORDEN - MORFOESPECIE	ABUNDANCIA ABSOLUTA	ORDEN - MORFOESPECIE	ABUNDANCIA ABSOLUTA
ARAC ME1	26	COLEO ME4	9
ARAC ME2	130	COLEO ME5	1
ARAC ME3	14	COLEO ME6	3
ARAC ME4	9	COLEO ME7	1
ARAC ME5	101	COLEO ME8	1
ARAC ME6	12	COLEO ME9	2
ARAC ME7	7	COLEO ME10	1
ARAC ME8	4	COLEO ME11	1
ARAC ME9	1	COLEO ME12	1
ARAC ME10	1	COLEO ME13	1
ARAC ME11	3	HEMI ME1	1
ARAC ME12	26	HEMI ME2	8
ARAC ME13	1	HEMI ME3	5
ARAC ME14	2	HEMI ME4	1
ARAC ME15	2	HEMI ME5	5
ARAC ME16	2	HEMI ME6	1209
ARAC ME17	3	HEMI ME7	67
ARAC ME18	12	HYME ME1	1
ARAC ME19	1	HYME ME2	6
COLEO ME1	18	HYME ME3	5
COLEO ME2	4	ORTH ME1	10
COLEO ME3	1	ORTH ME2	8
<b>TOTAL</b>		<b>1727</b>	

La abundancia relativa según el Orden se muestra en el Cuadro 4, en donde se puede observar que el Orden Hemiptera presentó una abundancia relativa de 0,7504, seguido por el Orden Araneae con 0,2067, Coleoptera con 0,0255, Orthoptera con 0,0104 y por último el Orden Hymenoptera con 0,0069 de abundancia relativa.

Cuadro 4: Abundancia relativa ( $p_i$ ) según el Orden de artrópodos.

ORDEN TAXONÓMICO	ABUNDANCIA RELATIVA ( $p_i$ )
HEMIPTERA	0,7504
ARANEAE	0,2067
COLEOPTERA	0,0255
ORTHOPTERA	0,0104
HYMENOPTERA	0,0069
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>

La distribución de abundancia relativa según el Orden de los artrópodos que fueron encontrados en los nidos de “cata” (Figura 9), nos permite observar la amplia abundancia que posee el Orden Hemiptera en comparación con los demás, comprendiendo el 0,7504 de este parámetro del total de artrópodos recolectados. Junto con el Orden Araneae constituyen un poco más del 95% del total de individuos muestreados.

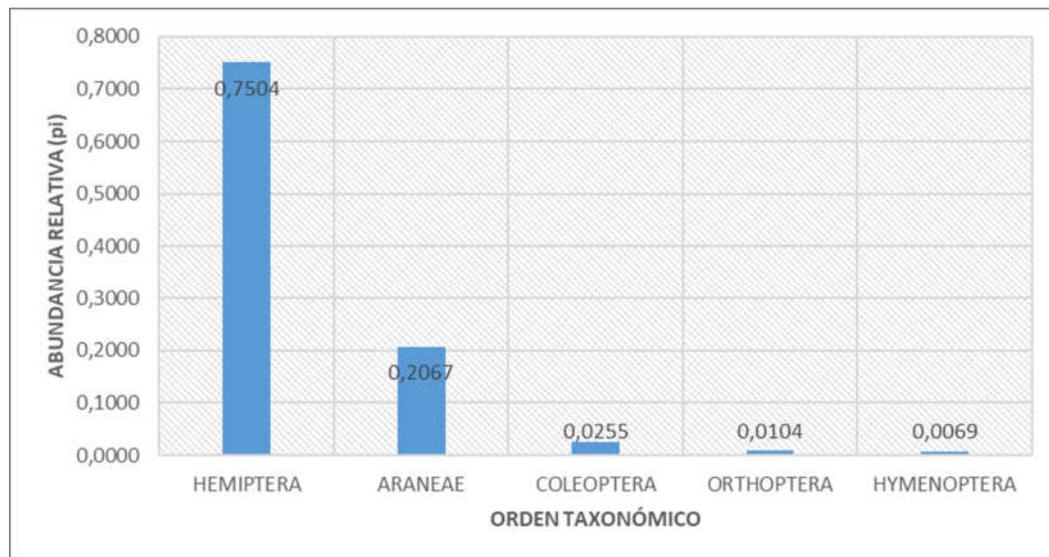


Figura 9: Distribución de la abundancia relativa según el Orden de artrópodos.

En el siguiente cuadro (Cuadro 5) podemos observar a las 44 ME ya mencionadas anteriormente, cada una con su respectiva abundancia relativa. Se visualiza que HEMI ME6, es la que presentó mayor valor de dicho parámetro con 0,700. El resto de las ME arrojaron un valor mucho menor siendo el valor de la morfo-especie siguiente, ARAC ME2, de 0,075.

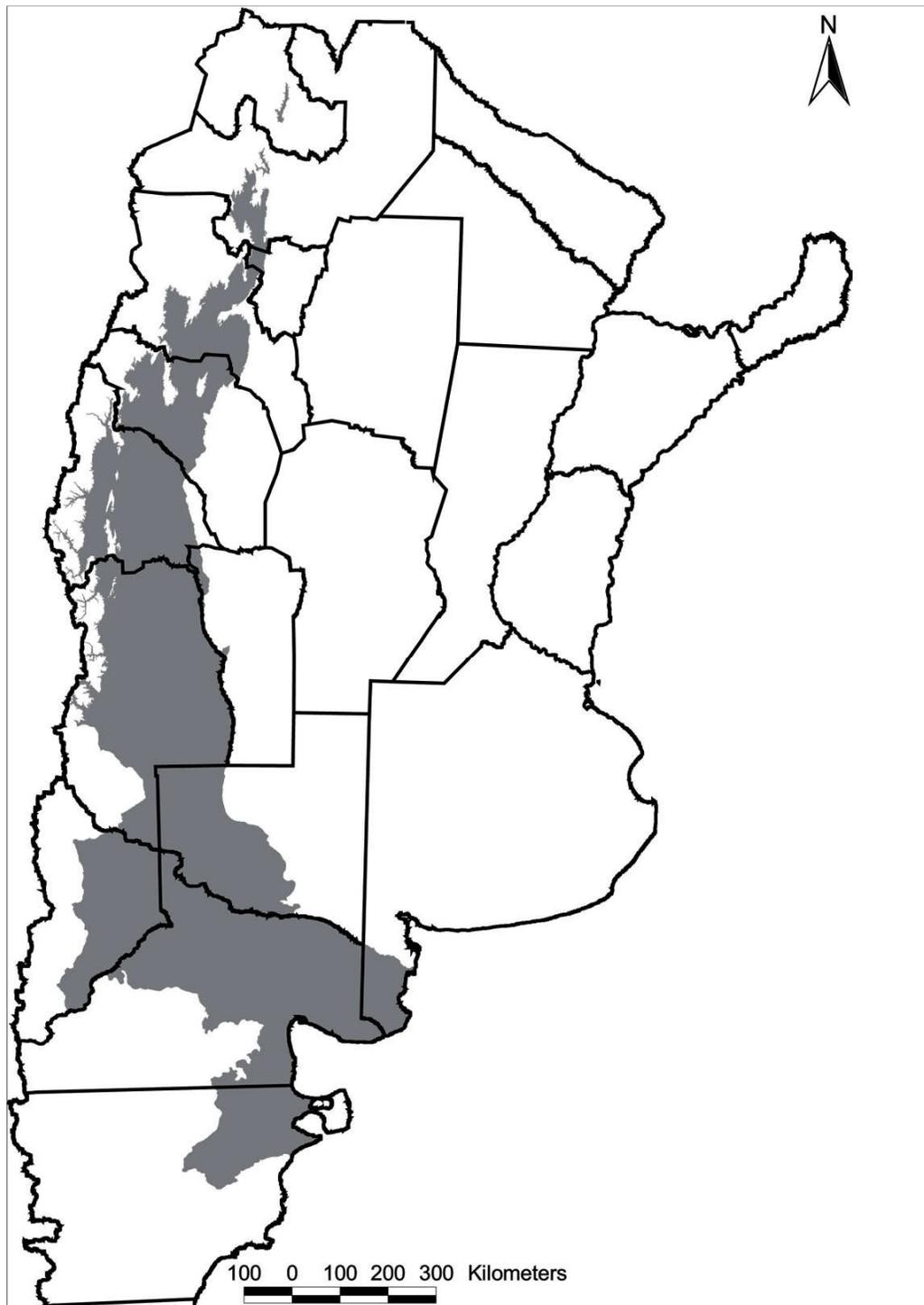
Cuadro 5: Abundancia relativa según cada morfo-especie de artrópodos y abundancia relativa total.

MORFO-ESPECIE	ABUNDANCIA RELATIVA (pi)	MORFO-ESPECIE	ABUNDANCIA RELATIVA (pi)
ARAC ME1	0,015	COLEO ME4	0,005
ARAC ME2	0,075	COLEO ME5	0,001
ARAC ME3	0,008	COLEO ME6	0,002
ARAC ME4	0,005	COLEO ME7	0,001
ARAC ME5	0,058	COLEO ME8	0,001
ARAC ME6	0,007	COLEO ME9	0,001
ARAC ME7	0,004	COLEO ME10	0,001
ARAC ME8	0,002	COLEO ME11	0,001
ARAC ME9	0,001	COLEO ME12	0,001
ARAC ME10	0,001	COLEO ME13	0,001
ARAC ME11	0,002	HEMI ME1	0,001
ARAC ME12	0,015	HEMI ME2	0,005
ARAC ME13	0,001	HEMI ME3	0,003
ARAC ME14	0,001	HEMI ME4	0,001
ARAC ME15	0,001	HEMI ME5	0,003
ARAC ME16	0,001	HEMI ME6	0,700
ARAC ME17	0,002	HEMI ME7	0,039
ARAC ME18	0,007	Hyme ME1	0,001
ARAC ME19	0,001	Hyme ME2	0,003
COLEO ME1	0,010	Hyme ME3	0,003
COLEO ME2	0,002	ORTH ME1	0,006
COLEO ME3	0,001	ORTH ME2	0,005
<b>TOTAL</b>		<b>1</b>	

### 3.2.1. Análisis integrado a otras provincias.

Las provincias tenidas en cuenta son: La Rioja, San Juan, San Luis y La Pampa, debido a su cercanía con la provincia de Mendoza. Todas pertenecientes a la Región Fitogeográfica del Monte (Figura 10) (Karlin *et al.*, 2017). El Monte es una Provincia Biogeográfica que pertenece a la Subregión del Chaco o se considera parte de la Zona de Transición Sudamericana y se caracteriza principalmente porque cuenta con al menos el 30% de su biota que es endémica (Roig *et al.*, 2009).

La Tesis Doctoral de Turienzo (2012), proporciona datos acerca de los insectos encontrados en los nidos de *M. monachus* en otras provincias del país. Estos datos fueron utilizados para poder realizar una comparación acerca de lo que pasa en otras zonas, con respecto a los Órdenes encontrados y a las abundancias que estos presentan.



*Figura 10: Ubicación del Monte según propuesta del trabajo de Karlin et al. (2017).*

Dicha comparación se va a realizar respetando el mismo período en el que se obtuvieron los ejemplares de este trabajo, perteneciente a la temporada de otoño, comprendida entre el 21 de marzo y el 21 de julio, según los años en los que se realizó cada muestreo. En estos muestreos se analizaron entre 2 (dos) a 5 (cinco) nidos por lugar.

Otra característica que se tuvo en cuenta, para que dicho análisis sea válido, fue que de los datos obtenidos por Turienzo (2012), sólo se tuvieron en cuenta los individuos en estadio adulto, como se realizó en este trabajo.

Las abundancias porcentuales que se obtuvieron según el Orden (Figura 11) comprendieron un 75% de Hemiptera, seguido por un 20,7% del Orden Araneae, un 2,6% de Coleoptera, Orthoptera un 1% e Hymenoptera un 0,7%.

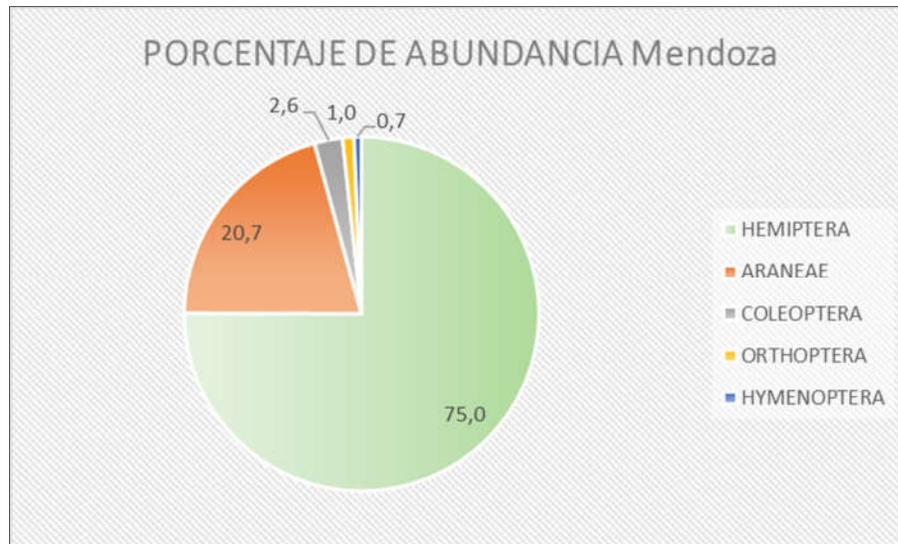


Figura 11: Abundancia según los Órdenes expresada en porcentaje.

En el Anexo se presentan los cuadros correspondientes a las diferentes provincias donde se plasman los Órdenes, riqueza de especies, la abundancia relativa y porcentual (Cuadro 10, 11, 12 y 13), y la fecha en la que fue obtenida la información. También en el Anexo en la Figura 14, podemos ver cuatro gráficos de torta que expresan la abundancia porcentual por Provincia.

En la Provincia de La Rioja se obtuvieron un total de 192 ejemplares pertenecientes a: los Coleoptera, Hymenoptera, Hemiptera, Blattodea y Lepidoptera. En el cuadro 11 que se encuentra en el Anexo, se presenta la riqueza de especies, su abundancia relativa y porcentual. Coleoptera fue el Orden más abundante con 77%, luego le siguió Hymenoptera con 17%, Hemiptera con 5%, Blattodea y Lepidoptera con 1% cada uno (Figura 14).

La Provincia de Mendoza y La Rioja comparten Hemiptera, Coleoptera e Hymenoptera pero difieren en Araneae y Orthoptera ausente en la última de ellas. También difieren en las abundancias porcentuales (Figura 11 y 14).

En la Provincia de San Juan se obtuvieron un total de 12 ejemplares en nidos de cata, pertenecientes a los Órdenes Coleoptera (92% abundancia) y Hemiptera (8%) (Cuadro 11, Anexo). Ambos Órdenes también se encontraron en la provincia de Mendoza, difiriendo en las abundancias porcentuales encontradas. Los taxa no coincidentes fueron Araneae, Orthoptera e Hymenoptera (Figura 11 y 14).

En la provincia de San Luis tan solo se contabilizaron 8 individuos, todos pertenecientes a Coleoptera (100% de abundancia) (Figura 14). Solo concuerda este Orden con la provincia de Mendoza (Figura 11).

En La Pampa se cuantificaron 40 ejemplares pertenecientes a: Coleoptera, Hemiptera y Lepidoptera, presentando 82,5%, 15% y 2,5% de abundancia porcentual respectivamente (Cuadro 13 y Figura 14). Solamente los dos primeros taxa son coincidentes con los encontrados en la provincia de Mendoza y las abundancias entre ambas provincias a su vez son ampliamente diferentes (Figura 11 y 14). El Orden Lepidoptera no fue localizado en Mendoza.

Los datos de La Rioja, San Juan y San Luis fueron obtenidos por otra técnica diferente a la técnica de disección del hábitat. La técnica que se utilizó fue la presentada por Mastropaolo *et al.* (2011), la cual consistió en agitar el nido con una varilla extensible y recogiendo el material caído sobre una franela blanca, hasta encontrar la garrapata *Argas monachus*, ya que el objetivo del trabajo era registrar la presencia de dicha especie.

La diferencia entre ambas metodologías, yace en que la utilizada en este trabajo implica el desarme y análisis del nido completo, con todos los artrópodos que puedan encontrarse en él. Esto da la pauta que, utilizando otra metodología, los datos de las otras provincias se han subestimado, pero de todos modos pueden ser comparados. Esta es la principal razón por la que existe tanta diferencia. En este trabajo se han cuantificado 1727 ejemplares, mientras que en La Rioja el máximo fue de 192 ejemplares.

Utilizando la técnica de disección del hábitat en las provincias en las que no se ha realizado, puede esperarse que aparezcan los taxa que no se presentaron, como también que no cambien ampliamente o incluso que aparezcan nuevos Órdenes.

En el caso de la Provincia de La Pampa los datos obtenidos fueron mediante la técnica de disección del hábitat al igual que en el presente trabajo. Las grandes diferencias pueden deberse a que los nidos recolectados en dicha Provincia, presentaron un alto grado de larvas, las cuales fueron criadas por la autora para determinar correctamente las especies, solo se analizó la clase Insecta y no se contabilizaron los estadios juveniles para el análisis (Turienzo, 2012).

### 3.3. Índice de Shannon - Wiener

El índice de Shannon-Wiener para los artrópodos encontrados en nidos de “cata” en la estación de otoño en un predio agrícola de la Facultad de Ciencias Agrarias fue de 1,4029 (Cuadro 6). Este valor fue calculado con la fórmula (2), siguiendo el procedimiento detallado en el Cuadro 9 del Anexo.

Cuadro 6: Valor del índice de Shannon-Wiener.

<b>ÍNDICE DE SHANNON- WEAVER</b>	<b>1,4029</b>
--------------------------------------	---------------

Dicho índice refleja la heterogeneidad de la comunidad basado en dos factores, el número de especies presentes, en este caso, como se utilizaron morfo-especies (ME), está basado en el número de ME presentes, las cuales fueron 44, y la abundancia relativa de cada una de ellas, también llamada equitatividad (Pla, 2006).

El índice de Shannon mide el grado de incertidumbre asociado a la selección de un individuo de la comunidad, por lo que, al evaluar el valor del índice (Cuadro 6) se puede concluir que es una comunidad homogénea, ya que existe una especie que es dominante sobre el resto (HEMI ME6), la cual cuenta con una abundancia relativa de 0,700 (Cuadro 5). Las ME restantes tienen abundancias relativas mucho menores, como ARAC ME2 0,075, que es la que sigue en abundancia. Si todas las ME fueran igualmente abundantes, el grado de incertidumbre (índice de Shannon) sería más alto (Pla, 2006).

Esta comunidad no es heterogénea porque el índice hallado refiere a una baja biodiversidad, el cual hubiera arrojado un H más alto, un valor igual o mayor a 3 para ser considerada una alta biodiversidad.

Esto puede ser interpretado de la siguiente manera, al tomar al azar una ME de la comunidad hay un grado de certeza mayor (homogeneidad) ya que la probabilidad de que esa ME pertenezca a la que es dominante (HEMI ME6), será cercana a 1.

El valor del índice de Shannon, puede ser comparado con el máximo del índice que se puede alcanzar, para esta comunidad, el cual se calcula con la siguiente fórmula:

$$H_{\max} = \ln S \quad (4)$$

Siendo,

S = riqueza de la comunidad de artrópodos que se encontraron en nidos de “cata”.

El índice de Shannon máximo para la esta comunidad es de 3,7842, el cual nos ayuda a visualizar que, este sería el valor que se alcanzaría si todas las ME de la comunidad estuvieran igualmente presentes.

### 3.4. Número efectivo de morfo-especies (ME).

El número efectivo de morfo-especies (ME), que corresponde al número equivalente de especies igualmente comunes de la comunidad en cuestión, fue calculado con la ecuación (3) y arrojó un valor de 4,0673 (Cuadro 7), el cual expresa la diversidad de la comunidad.

*Cuadro 7: Valor del número efectivo de morfo-especies (ME).*

<b>Número equivalente de especies igualmente comunes de una comunidad</b>	
<b>DIVERSIDAD</b>	<b>4,0670</b>

El antilogaritmo del índice de Shannon al cuantificar el número de ME igualmente comunes, me permite observar que cuanto mayor sea la diferencia entre  $e^H$  (4,0670, Cuadro 7) y el total de ME de la comunidad (44 ME), menos diversa es la comunidad.

El cálculo del número efectivo de ME, me va a permitir, en caso de hacer un seguimiento de la comunidad de artrópodos en nidos de “cata”, poder realizar comparaciones válidas, lejos de ambigüedades y malas interpretaciones.

### 3.5. Gremios tróficos.

En el Cuadro 8 se observa, cada ME y el gremio trófico al que pertenece. Los gremios tróficos que se encontraron fueron 4; predadores, fitófagos, detritívoros y hematófagos.

Dentro del grupo de los predadores, se encontraron 30 ME, siendo la mayor cantidad perteneciente a este gremio trófico, de un total de 44 morfo-especies clasificadas. A los fitófagos le correspondieron 8 ME, 4 ME al grupo de los detritívoros y 2 ME a los hematófagos (Figura 12).

*Cuadro 8: Gremio trófico al que pertenece cada morfo-especie recolectada.*

MORFO-ESPECIE	GREMIO TRÓFICO	MORFO-ESPECIE	GREMIO TRÓFICO
ARAC ME1	PREDADOR	COLEO ME8	PREDADOR
ARAC ME2	PREDADOR	COLEO ME9	PREDADOR
ARAC ME3	PREDADOR	COLEO ME10	PREDADOR
ARAC ME4	PREDADOR	HEMI ME2	PREDADOR
ARAC ME5	PREDADOR	HEMI ME3	PREDADOR
ARAC ME6	PREDADOR	HYME ME1	PREDADOR
ARAC ME7	PREDADOR	HYME ME2	PREDADOR
ARAC ME8	PREDADOR	HYME ME3	PREDADOR
ARAC ME9	PREDADOR	HEMI ME1	FITÓFAGO
ARAC ME10	PREDADOR	HEMI ME4	FITÓFAGO
ARAC ME11	PREDADOR	HEMI ME5	FITÓFAGO
ARAC ME12	PREDADOR	COLEO ME6	FITÓFAGO
ARAC ME13	PREDADOR	COLEO ME7	FITÓFAGO
ARAC ME14	PREDADOR	COLEO ME11	FITÓFAGO
ARAC ME15	PREDADOR	COLEO ME12	FITÓFAGO
ARAC ME16	PREDADOR	COLEO ME13	FITÓFAGO
ARAC ME17	PREDADOR	COLEO ME2	DETRITÍVORO
ARAC ME18	PREDADOR	COLEO ME1	DETRITÍVORO
ARAC ME19	PREDADOR	ORTH ME1	DETRITÍVORO
COLEO ME3	PREDADOR	ORTH ME2	DETRITÍVORO
COLEO ME4	PREDADOR	HEMI ME6	HEMATÓFAGO
COLEO ME5	PREDADOR	HEMI ME7	HEMATÓFAGO

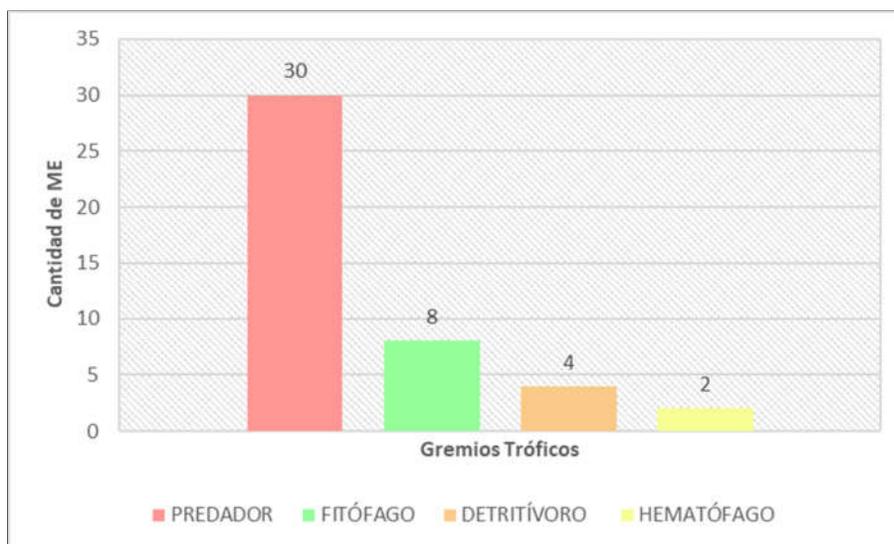


Figura 12: Distribución de la cantidad de morfo-especies según gremios tróficos.

La clasificación de las ME de artrópodos en los diferentes gremios tróficos, permite caracterizar la estructura de la comunidad estudiada. La información obtenida es relevante para su posterior utilización con el objeto de investigar alguna estrategia de control y monitoreo ambiental.

Respecto de las dos especies hematófagas de Hemiptera (HEMI ME6 y HEMI ME7, Cuadro 3) se destaca *Psitticimex uritui* (Lent & Abalos). La segunda especie en cuestión, pertenece a la familia Lyctocoridae, siendo la especie *Lyctocoris campestris* (Fabricius, 1794).

Dada la no confirmación de la especie por un especialista, no se hará mención a la misma, pese a que sería de interés dado que excede su distribución geográfica, siendo un nuevo registro a nivel provincia en la Argentina. Según Carpintero, dicha especie se halla distribuida en Buenos Aires, Córdoba, Chaco, Neuquén, Río Negro, Santiago del Estero, Santa Fe y Tucumán (Carpintero, 2002). Y ha sido hallada previamente en nidos de *Myiopsitta monachus* (Aramburú *et al.*, 2009, Turienzo & Di Iorio, 2011), indicándose como depredadora, sin embargo (Aramburú *et al.*, 2009) la mencionan como ocasionalmente hematófaga, criterio tomado en esta tesis.

Siguiendo a Turienzo & Di Iorio (2011) *Psitticimex uritui* está exclusivamente asociada con *M. monachus* en prácticamente todos los nidos muestreados, y no restringidos a lugares urbanos, suburbanos y naturales, ni lugares planos o montañosos, ni áreas secas y/o húmedas del país, y, en consecuencia, tampoco restringido a ninguna de las subespecies de *M. monachus*. La asociación con otras especies de la familia Furnariidae, es discutida por los autores, destacando, que todos los nidos (tanto los que muestrearon, como los de la literatura analizada) fueron adoptados, remodelados, y luego habitados por *M. monachus*. Por su parte los autores también discuten lo que mencionan como “Hospedadores secundarios de *Psitticimex uritui* y su mecanismo de transmisión”, donde finalmente concluyen que “todas las aves relacionadas con los nidos de *M. monachus* son potenciales hospedadores de *P. uritui*” (Santillán *et al.*, 2009).

Se adjunta un mapa de distribución de dicha especie, con la nueva localidad hallada en la presente tesis.

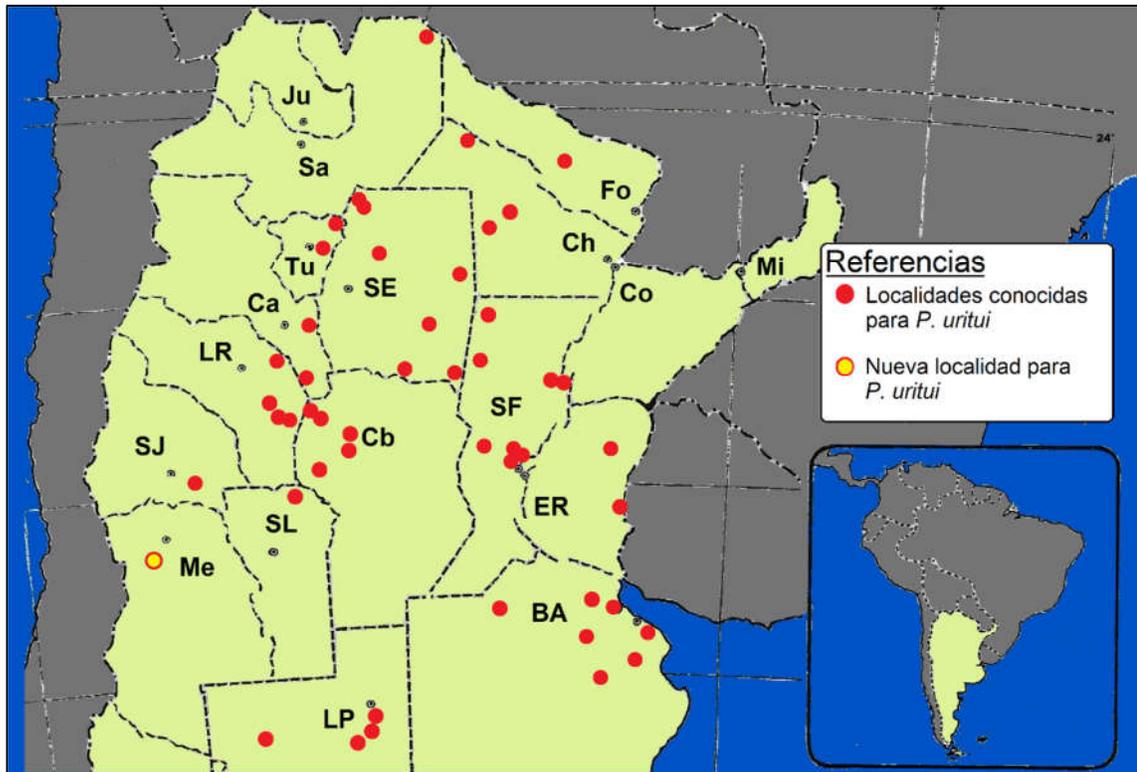


Figura 13: Actualización de la distribución geográfica de *P. uritui* basado en el mapa de Turienzo (2012).

La presencia de este hemíptero contribuye a la ampliación de su distribución geográfica (Figura 13), ya que no había registros anteriores de que se encontrara en la provincia, solo se infería por el hecho de que está asociado a *M. monachus* y a todas aquellas aves relacionadas con los nidos de esta especie.

## 4. CONCLUSIONES

La caracterización de la diversidad de artrópodos que habitan los nidos de *Myiopsitta monachus* “cata común” en el predio de la Facultad de Ciencias Agrarias, localidad de Chacras de Coria, Luján de Cuyo, Mendoza, es un importante aporte desde lo ecológico y funcional de las comunidades de estos microambientes, ya que es uno de los primeros trabajos que se realiza en las zonas áridas de Argentina utilizando la técnica de disección del hábitat.

Los datos obtenidos son importantes para poder conocer un poco más de esta comunidad, permitiendo realizar inferencias de tipo descriptivas y sentar bases e información de interés que pueda ser utilizada en posteriores estudios.

Este trabajo permitió actualizar la distribución geográfica del Cimicidae, *Psitticimex uritui*, como el primer registro de la especie en la provincia de Mendoza, en otoño del año 2019. Esta especie hematófaga puede causar efectos en *M. monachus*.

De igual manera, el proyecto contribuyó a los estudios de Mastropaolo *et al.* (2011) estableciendo que, no hubo registro de *Argas monachus*, garrapata asociada a *M. monachus*, en los nidos analizados.

En la clasificación de los gremios tróficos, se pudo determinar, aparte de *P. uritui*, otra ME hematófaga, perteneciente a la familia Lyctocoridae. Sobre *Lyctocoris campestris*, también pueden abrirse diferentes estudios referidos a la interacción con *M. monachus*, sobre cómo afecta a la dinámica poblacional de la “cata”.

Acerca de estas dos especies, *P. uritui* y *L. campestris* (HEMI ME7), siendo hematófagas para la “cata”, no debe dejarse de lado, el hecho de que puedan establecer una relación hematófaga también con la especie humana y que sean vectores de otros agentes patógenos de importancia sanitaria para los seres humanos. Por lo que también puede abrirse esta línea de investigación, correspondiente al efecto o al potencial efecto que puedan causar ambas en los humanos.

Esta colección construida en base a esta determinación y cuantificación, hacen un importante aporte al proporcionar una base de datos para conocer parte de la dinámica poblacional de la fauna asociada a la “cata”. Brinda información acerca de la presencia de diferentes especies, que pueden ser utilizadas, como controladores biológicos de *M. monachus* y para la conservación y el manejo de la “cata” dentro de las estrategias de manejo integrado.

Cabe resaltar la importancia de realizar un seguimiento, y poder evaluar los cambios en la magnitud de la diversidad de esta comunidad, ya que pueden ser utilizados para realizar y justificar acciones, tanto para poder diseñar, como ya se mencionó, un manejo integrado de la “cata”, como para evaluar algún otro factor externo de interés.

Los artrópodos en los nidos de “cata”, aportan varios servicios ecosistémicos, desde el mantenimiento de los ciclos de vida y de la diversidad genética, información genética, polinización, control de otras poblaciones no benéficas para el humano, también aportan la existencia de un hábitat, colaboran en el ciclo de los nutrientes. Aquí yace también la importancia de su estudio, ya que en ellos puede encontrarse la solución a la problemática planteada. Los nidos son un microambiente en un ambiente mayor, por lo que son un ecosistema en sí mismo.

Finalmente, se puede considerar a este trabajo como base para futuras investigaciones en la temática, pudiendo realizar comparaciones entre diferentes zonas de la Provincia y para contribuir al estudio de los artrópodos que se encuentran en los nidos de esta especie, tanto para su utilización como controladores biológicos de *M. monachus*, como para otros fines.

### Proyecciones futuras:

- Estudios ecológicos y de distribución de *P. uritui*.
- Estudios ecológicos y de distribución de *L. campestris*.
- Extender los muestreos a otros períodos estacionales como invierno, primavera y/o verano.
- Comparar estos estudios en zonas urbanas, semiurbanas y rurales.
- Comparar las diversidades de estos estudios.
- Extender áreas de distribución de otros parásitos como *Argas monachus* y/o detectar su presencia/ausencia.
- Comparar estudios con otras técnicas diferentes a la de disección del hábitat.
- Establecer estos estudios con listas sistemáticas para poder realizar otras comparaciones con estudios preexistentes.
- Análisis de virosis (Hematófagos como vectores de enfermedades).
- Realizar estudios a diferentes niveles de escalas temporales y espaciales.

## 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGENTES DE MEDIO AMBIENTE DE ZARAGOZA. (2016). *Control de la especie cotorra argentina (Myiopsitta monachus) en Zaragoza. Periodo 2006-2016*. 20.
- ARAMBURÚ, R. (1995). Ecología alimentaria de la cotorra (*Myiopsitta monachus monachus*) en la provincia de Buenos Aires, Argentina (Aves: Psittacidae). In *Physis C* (Vol. 53, pp. 29–32).
- ARAMBURÚ, R. (2000). Dieta de pichones de cotorra *Myiopsitta monachus monachus* (Aves: Psittacidae) en una población silvestre. *Ornitología Neotropical*, 11, 241–245.
- ARAMBURÚ, R. (2012). Insectos parásitos que afectan a loros de Argentina y métodos para su obtención. *El Hornero*, 27, 103–116.
- ARAMBURÚ, R., & BUCHER, E. (1999). Preferencias alimentarias de la cotorra *Myiopsitta monachus* (Aves: Psittacidae) en cautividad. *Ecología Austral*, 9(1–2), 11–14.
- ARAMBURÚ, R., CALVO, S., CARPINTERO, D. L., & CICCHINO, A. C. (2009). Artrópodos presentes en nidos de cotorra *Myiopsitta monachus monachus* (Aves: Psittacidae). *Revista Museo Argentino de Ciencias Naturales*, 11, 1–5.
- BEGON, M., HARPER, J. L., & TOWNSEND, C. R. (1987). *Ecología. Individuos, poblaciones y comunidades*. (Primera ed). Ediciones Omega S.A. 906pp.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL, (2020). Ficha técnica de la especie: *Myiopsitta monachus*. [<http://www.birdlife.org>], [Consulta: 11 marzo 2020].
- CANAVELLI, S. B., ARAMBURÚ, R., & ZACCAGNINI, M. E. (2012). Aspectos a considerar para disminuir los conflictos originados por los daños de la cotorra (*Myiopsitta monachus*) en cultivos agrícolas. *Hornero*, 27(1), 89–101.
- CARPINTERO, D.L. (2002) Catalogue of the Neotropical Anthocoridae (Heteroptera). *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina* 61(1-2), 25-44.
- DE LA PEÑA, M. R. (2005). Observaciones de Campo en la Alimentación de las Aves. *Biológica*, 15(1), 99–107. <https://doi.org/10.14409/fave.v15i1.3108>
- FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS, (2020). Características Jardín Botánico de Chacras de Coria. [<http://botanico.fca.uncu.edu.ar/caracteristicas>], [Consulta: 16 marzo 2020].
- FAO. (2006). Glosario de Términos Fitosanitarios. *Normas Internacionales Para Medidas Fitosanitarias*, N° 5, 45–65.

- FISCHBEIN, D. (2012). Introducción a la teoría del control biológico de plagas. In J. Villacide & J. Corley (Eds.), *Serie Técnica: Manejo Integrado de Plagas Forestales* (p. Cuadernillo N°15). INTA.1-21.
- FUNDORA CABALLERO, D. (2013). *Gremios tróficos y modelos de anidamiento de los ensamblajes de aves del Parque Nacional Jardines de la Reina, Cuba*. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. 1-54.
- GALANTE, E., & MARCOS-GARCIA, M. Á. (1997). Detritívoros, Coprófagos y Necrófagos. *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa*, 20, 57–64.
- GOBIERNO DE MENDOZA. (2017). *Resolución N° 805*.
- GUZMÁN-MENDOZA, R., CALZONTZI-MARÍN, J., SALAS-ARAIZA, M. D., & MARTINEZ-YÁÑEZ, R. (2016). La riqueza biológica de los insectos: análisis de su importancia multidimensional. *Acta Zoológica Mexicana*, 32 (3)(Pedro Reyes Castillo), 370–379.
- HIGLEY, L. G., & PEDIGO, L. (1996). Economic thresholds for integrated pest management. In *Lincoln and London*. University of Nebraska Press. 327pp.
- HOLIK, F. (2016). "Teoría de la información de Claude E. Shannon". En *Diccionario Interdisciplinar Austral*, editado por Claudia E. Vanney, Ignacio Silva y Juan F. Franck. [[http://dia.austral.edu.ar/Teoría\\_de\\_la\\_información\\_de\\_Claude\\_E.\\_Shannon](http://dia.austral.edu.ar/Teoría_de_la_información_de_Claude_E._Shannon)], [Consulta: 29 julio 2020].
- IBAÑEZ, L., GIRINI, J., PALACIO, F., & MONTALTI, D. (2015). Nidificación y alimentación de Psittácidos introducidos en el noreste de la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Hornero*, 29(1), 13–22.
- JOST, L. (2006). Entropy and diversity. *OIKOS*, 363–375.
- JOST, L., & GONZÁLEZ-OREJA, J. A. (2012). Midiendo la diversidad biológica: más allá del índice de Shannon. *Acta Zoologica Lilloana*, 56, 3–14.
- KARLIN, U. O., KARLIN, M. S., ZAPATA, R. M., COIRINI, R. O., CONTRERAS, A. M., & CARNERO, M. (2017). La Provincia Fitogeográfica del Monte: límites territoriales y su representación. *Multequina*, 26, 63–75.
- LA NOTTE, A., D'AMATO, D., MÄKINEN, H., PARACCHINI, M. L., LIQUETE, C., EGOH, B., GENELETTI, D., & CROSSMAN, N. D. (2017). Ecosystem services classification: A systems ecology perspective of the cascade framework. *Ecological Indicators*, 74, 392–402. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2016.11.030>

- LÓPEZ DE CASENAVE, J., & MARONE, L. (1996). Efectos de la riqueza y de la equitatividad sobre los valores de diversidad en comunidades de aves. *Ecología*, 10, 447–455.
- MAGURRAN, A. (2004). Measuring Biological Diversity. In *Blackwell Publishing*. 256pp.
- MASTROPAOLO, M., TURIENZO, P., DI IORIO, O., NAVA, S., VENZAL, J. M., GUGLIELMONE, A. A., & MANGOLD, A. J. (2011). Distribution and 16S rDNA sequences of *Argas monachus* (Acari: Argasidae), a soft tick parasite of *Myiopsitta monachus* (Aves: Psittacidae). *Experimental and Applied Acarology*, 55(3), 283–291. <https://doi.org/10.1007/s10493-011-9469-x>
- MELIC, A., & RIBERA, I. (1996). La cronodiversidad biológica. *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa*, 16, 189–206.
- MIQUEL, S. E., TURIENZO, P., & DI IORIO, O. R. (2015). Gastropod species found in birds' nests from Argentina. *Revista Del Museo Argentino de Ciencias Naturales, Nueva Serie*, 17(1), 87–96.
- NOS, R., & CAMERINO, M. (1984). Conducta de alimentación de cinco especies de cotorritas (Aves, Psittacidae). *Miscellanea Zoologica*, 8, 245–252.
- OLIVER, I., & BEATTIE, A. (1993). A Possible Method for the Rapid Assessment of Biodiversity. *Conservation Biology*, 7, 562–568.
- OLIVER, I., & BEATTIE, A. (1996). Invertebrate Morphospecies as Surrogates for Species: A Case Study. *Conservation Biology*, 10(Blackwell Publ.), 99–109. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.1996.10010099.x>
- PABLO LÓPEZ, R. E. (2009). Primer registro del perico argentino (*Myiopsitta monachus*) en Oaxaca, México. *Huitzil*, 10(2), 48–51. <https://doi.org/10.28947/hrmo.2009.10.2.89>
- PLA, L. (2006). Biodiversidad: inferencia basada en el índice de Shannon y la riqueza. *Interciencia*, 31, 583–590.
- REAL ACADEMIA ESPAÑOLA, (2020). Diccionario de la Lengua Española. [<https://www.rae.es/>], [Consulta: 11 marzo 2020].
- RODRIGUEZ MARTINEZ, J. (2013). *Ecología* (Tercera ed). Piramide. 502pp.
- ROIG-JUÑENT, S., & CLAVER, S. (1999). *La entomofauna del monte y su conservación en las áreas naturales protegidas*. 58, 117–127.
- ROIG, F. A., ROIG-JUÑENT, S., & CORBALÁN, V. (2009). Biogeography of the Monte Desert. *Journal of Arid Environments*, 73(2), 164–172. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2008.07.016>

- SAMO LUMBRERAS, A. J., GARMENDIA SALVADOR, A., & DELGADO, J. A. (2008). *Introducción Práctica a la Ecología* (Primera ed). Pearson Educación S.A. 284pp.  
<https://doi.org/10.37700/0033-2909.I26.1.78>
- SANTILLÁN, M. Á., CARPINTERO, D. L., GALMES, M. A., & SARASOLA, J. H. (2009). Presence of cimicid bugs (Hemiptera: Cimicidae) on a crowned eagle (*Harpyhaliaetus coronatus*) nestling. *Journal of Raptor Research*, 43(3), 255–256.  
<https://doi.org/10.3356/JRR-08-57.1>
- SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL, (2020). Catálogo de Datos Abiertos del SMN.[<https://www.smn.gob.ar/descarga-de-datos>], [Consulta: 16 marzo 2020].
- TALA, C., GUZMÁN, P., & GONZÁLEZ, S. (2005). Cotorra argentina (*Myiopsitta monachus*) convidado de piedra en nuestras ciudades y un invasor potencial, aunque real, de sectores agrícolas. *Boletín Diproren*, August, 1–7.  
[http://boletindeporen.sag.gob.cl/dic\\_feb2005/cotorra\\_argentina.pdf](http://boletindeporen.sag.gob.cl/dic_feb2005/cotorra_argentina.pdf)
- TINAJERO, R., & RODRÍGUEZ ESTRELLA, R. (2015). Cotorra argentina (*Myiopsitta monachus*), especie anidando con éxito en el sur de la península de Baja California. *Acta Zoológica Mexicana*, 31(2), 190–197.
- TURIENZO, P. (2012). *Insectos hallados en nidos de algunas especies de Furnariidae y Psittacidae (Aves) en la Argentina*. Tesis de Doctorado en Ciencias Biológicas. Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental. Buenos Aires, 658pp.
- TURIENZO, P., & DI IORIO, O. (2007). Insects found in birds' nests from Argentina. Part I: a bibliographical review, with taxonomical corrections, comments and a hypothetical mechanism of transmission of cimicid bugs. *Zootaxa*, 1561, 1–52.  
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.11646/zootaxa.1561.1.1>
- TURIENZO, P., & DI IORIO, O. (2008). Buscando insectos en nidos de aves. *Biológica*, 4, 6–11.
- TURIENZO, P., & DI IORIO, O. (2011). Insects found in birds' nests from Argentina. *Myiopsitta monachus* (Boddaert, 1873) [Aves: Psittacidae], exclusive host of *Psitticimex uritui* (Lent & Abalos, 1946) (Hemiptera: Cimicidae). *Zootaxa*, 3053, 1–58.
- TURIENZO, P., DI IORIO, O., & MAHNERT, V. (2010). Global checklist of pseudoscorpions (Arachnida) found in birds' nests. *Revue Suisse de Zoologie*, 117(4), 557–598.
- VOLPE, N. L., & ARAMBURÚ, R. M. (2011). Preferencias de nidificación de la cotorra Argentina (*Myiopsitta monachus*) en un área urbana de Argentina. *Ornitología Neotropical*, 22(1), 111–119.

## 6. ANEXO

Cuadro 9: Cálculos llevados a cabo para poder cuantificar el índice de Shannon.

ORDEN - MORFOESPECIE	ABUNDANCIA ABSOLUTA	ABUNDANCIA RELATIVA ( $p_i$ )	$\ln p_i$	$p_i * \ln p_i$
ARAC ME1	26	0,015	-4,196	-0,063
ARAC ME2	130	0,075	-2,587	-0,195
ARAC ME3	14	0,008	-4,815	-0,039
ARAC ME4	9	0,005	-5,257	-0,027
ARAC ME5	101	0,058	-2,839	-0,166
ARAC ME6	12	0,007	-4,969	-0,035
ARAC ME7	7	0,004	-5,508	-0,022
ARAC ME8	4	0,002	-6,068	-0,014
ARAC ME9	1	0,001	-7,454	-0,004
ARAC ME10	1	0,001	-7,454	-0,004
ARAC ME11	3	0,002	-6,356	-0,011
ARAC ME12	26	0,015	-4,196	-0,063
ARAC ME13	1	0,001	-7,454	-0,004
ARAC ME14	2	0,001	-6,761	-0,008
ARAC ME15	2	0,001	-6,761	-0,008
ARAC ME16	2	0,001	-6,761	-0,008
ARAC ME17	3	0,002	-6,356	-0,011
ARAC ME18	12	0,007	-4,969	-0,035
ARAC ME19	1	0,001	-7,454	-0,004
COLEO ME1	18	0,010	-4,564	-0,048
COLEO ME2	4	0,002	-6,068	-0,014
COLEO ME3	1	0,001	-7,454	-0,004
COLEO ME4	9	0,005	-5,257	-0,027
COLEO ME5	1	0,001	-7,454	-0,004
COLEO ME6	3	0,002	-6,356	-0,011
COLEO ME7	1	0,001	-7,454	-0,004
COLEO ME8	1	0,001	-7,454	-0,004
COLEO ME9	2	0,001	-6,761	-0,008
COLEO ME10	1	0,001	-7,454	-0,004
COLEO ME11	1	0,001	-7,454	-0,004
COLEO ME12	1	0,001	-7,454	-0,004
COLEO ME13	1	0,001	-7,454	-0,004
HEMI ME1	1	0,001	-7,454	-0,004
HEMI ME2	8	0,005	-5,375	-0,025
HEMI ME3	5	0,003	-5,845	-0,017
HEMI ME4	1	0,001	-7,454	-0,004
HEMI ME5	5	0,003	-5,845	-0,017
HEMI ME6	1209	0,700	-0,357	-0,250
HEMI ME7	67	0,039	-3,249	-0,126
HYME ME1	1	0,001	-7,454	-0,004
HYME ME2	6	0,003	-5,662	-0,020
HYME ME3	5	0,003	-5,845	-0,017
ORTH ME1	10	0,006	-5,152	-0,030
ORTH ME2	8	0,005	-5,375	-0,025
<b>TOTAL</b>	<b>1727</b>	<b>1,000</b>	<b>0</b>	<b>1,4029</b>

Cuadro 10: Órdenes taxonómicos, cantidad de especies, abundancia relativa y porcentual encontrada por Turienzo (2012), en la provincia de La Rioja.

La Rioja (26/03/08)			
ORDEN TAXONÓMICO	Total de sp	Abundancia relativa	Abundancia porcentual
COLEOPTERA	147	0,766	77
BLATTODEA	2	0,010	1
HEMIPTERA	10	0,052	5
HYMENOPTERA	32	0,167	17
LEPIDOPTERA	1	0,005	1
<b>Total</b>	<b>192</b>	<b>1</b>	<b>100</b>

Cuadro 11: Órdenes taxonómicos, cantidad de especies, abundancia relativa y porcentual encontrada por Turienzo (2012), en la provincia de San Juan.

San Juan (27/03/08)			
ORDEN TAXONÓMICO	Total de sp	Abundancia relativa	Abundancia porcentual
COLEOPTERA	11	0,9167	92
HEMIPTERA	1	0,0833	8
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>100</b>

Cuadro 12: Órdenes taxonómicos, cantidad de especies, abundancia relativa y porcentual encontrada por Turienzo (2012), en la provincia de San Luis.

San Luis (27/03/08)			
ORDEN TAXONÓMICO	Total de sp	Abundancia relativa	Abundancia porcentual
COLEOPTERA	8	1	100
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>100</b>

Cuadro 13: Órdenes taxonómicos, cantidad de especies, abundancia relativa y porcentual encontrada por Turienzo (2012), en la provincia de La Pampa.

La Pampa (06/05/08 y 03/07/08)			
ORDEN TAXONÓMICO	Total de sp	Abundancia relativa	Abundancia porcentual
COLEOPTERA	33	0,825	82,5
HEMIPTERA	6	0,15	15
LEPIDOPTERA	1	0,025	2,5
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>1</b>	<b>100</b>

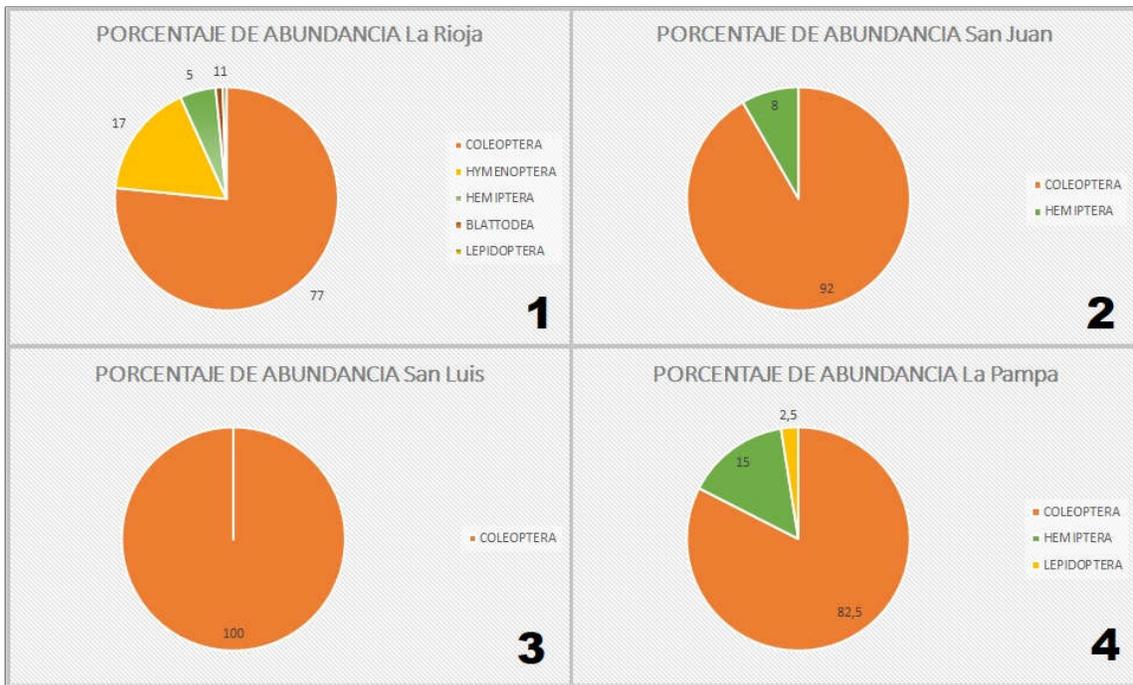


Figura 14: Gráfico de torta que expresa en, 1: abundancia porcentual según cada orden taxonómico encontrado por Turienzo (2012), en la provincia de La Rioja. 2: provincia de San Juan. 3. provincia de San Luis. 4: provincia de La Pampa.