



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS FÍSICAS Y NATURALES**  
**CIENCIAS BIOLÓGICAS**

**Emisarios del bosque serrano. Aves como potenciales dispersores de semillas nativas en la Reserva Natural Vaquerías, Córdoba, Argentina.**

**Tesinista: Carla Andrea Reati**

Firma: .....

**Director: José M. Toledo**

Firma: .....

**Co-directora: Susana I. Peluc**

Firma: .....

**Marzo 2019**  
**Córdoba, Argentina**

**Emisarios del bosque serrano. Aves como potenciales dispersores de semillas nativas en la Reserva Natural Vaquerías, Córdoba, Argentina.**

Tribunal examinador:

Daniela M. Tamburini

Firma: .....

Guillermo D. Sferco

Firma: .....

María Carla Labaque

Firma: .....

Calificación: .....

Fecha: .....

*A mi viejo.*

*Por enseñarme a amar la vida e  
introducirme en la increíble aventura de la biología.*

## RESUMEN

Las aves son capaces de vincular diversos ecosistemas a través de la dispersión de semillas, convirtiéndolas en elementos clave para mitigar la alta fragmentación del bosque Chaqueño Serrano, en la provincia de Córdoba. Sin embargo, no todas las especies pueden ser dispersoras legítimas, por lo que el presente trabajo se propuso identificar el ensamble de aves que podrían cumplir dicho servicio en la Reserva Natural Vaquerías, reconociendo los grupos vegetales sobre los que influyen. Entre Enero y Abril del 2017 y 2018, se colocaron redes de niebla en 8 sitios de la reserva que contuvieran bosques nativos, y una estructura vegetal diversa y heterogénea. De las aves capturadas se obtuvieron muestras fecales que luego fueron analizadas en el laboratorio. Se encontraron 107 semillas enteras, pertenecientes a 13 especies vegetales nativas, en las heces de 9 especies de aves. *Elaenia parvirostris*, *Turdus amaurochalinus*, *Poospiza nigrorufa*, *Zonotrichia capensis* y *Saltator aurantirostris* fueron catalogadas como dispersoras legítimas ya que la gran cantidad de semillas recolectadas de sus heces presentaron un moderado a alto porcentaje de germinación. Es de resaltar que en dicho grupo de aves no solamente encontramos especies frugívoras, de las cuales es esperable que cumplan el rol de dispersoras, sino también especies granívoras destructoras de semillas. Estas últimas solo fueron capaces de dispersar semillas de consistencia blanda y tamaño pequeño. Así se demuestra que otras especies de aves pueden participar en el rol de dispersión de semillas en estos ambientes, siendo necesaria la flexibilización de las categorizaciones y la realización de más estudios que amplíen sobre los dispersores legítimos en los bosques nativos de Córdoba.

### Palabras Clave

Frugivoría, Endozoocoria, Ornitocoria, Frutos carnosos, Bosque nativo, Chaco serrano, Red de niebla.

## INTRODUCCIÓN

El Chaco Serrano es uno de los principales distritos fitogeográficos de la provincia de Córdoba (Cabrera, 1976). Es un sistema altamente heterogéneo debido a la combinación de elementos característicos de las Sierras Pampeanas y las áreas más bajas de las Sierras Subandinas (Torrella & Adámoli, 2005). Además, la alta variación altitudinal, la historia de disturbios y las características edáficas, crean un paisaje con grandes variaciones en la composición de especies (Giorgis y col., 2011). Es un paisaje único en la región, con una gran importancia económica ya que provee servicios como la producción de agua, actividad turística, alimentos y medicinas (Giorgis y col., 2011). Sin embargo, se encuentra inmerso en la ecorregión con las mayores tasas actuales de deforestación global (Zak y col., 2008; Baumann y col., 2017). Sus principales causas de degradación son la invasión de especies exóticas, el sobrepastoreo por ganadería semi intensiva, los incendios, la urbanización y la tala selectiva (Gavier & Bucher, 2004; Zak y col., 2008; Morello y col., 2006; Hoyos y col., 2013; Conti y col., 2016; Renison y col., 2010).

En la actualidad solo queda un mosaico altamente fragmentado compuesto de parches de bosque rodeados de pastizales semi-naturales y tierras cultivadas (Zak y col., 2008; Renison y col., 2013; Hoyos y col., 2013). Esto condiciona la capacidad de utilización y supervivencia de muchas especies nativas, así como la producción de servicios ecosistémicos (Giorgis y col., 2011).

Una estrategia para mitigar la pérdida y fragmentación del hábitat es la creación de áreas protegidas (Burkart, 2005). Sin embargo, en la actualidad las áreas naturales protegidas de Córdoba carecen de conectividad geográfica real (Crespo & Peyroti, 2016; Morea, 2014). Por lo tanto, es de gran importancia el mantenimiento de un ensamble biótico saludable que conecte las áreas, de manera que exista un flujo de materia y energía que asegure el intercambio génico, la prosperidad de las especies, la auto-sostenibilidad de los espacios y la regeneración de las áreas naturales a lo largo del tiempo (Whelan y col., 2008; Burkart, 2005; Gavier & Bucher, 2004).

En ese marco, las aves cumplen un rol funcional fundamental, ya que entre los numerosos servicios que brindan se encuentra la dispersión de semillas a pequeña y gran escala (Whelan y col., 2008), lo que las convierte en actores clave de la conservación y restauración

de los bosques nativos (Moreno Velázquez, 2010). Estos organismos se destacan frente a otros dispersores como artrópodos (Christianini & Oliveira, 2010) y mamíferos (Aizen y col., 2002), por su gran capacidad de desplazamiento y conexión de diferentes sistemas separados en el espacio y tiempo, por su plasticidad en el aprovechamiento de recursos y por su amplio rango de ocupación de hábitat (Montejano, 2016; Whelan y col., 2008).

Las especies de los gremios dietarios granívoras, frugívoras, herbívoras y omnívoras, podrían incorporar semillas en su dieta y ser las que cumplan con el servicio de dispersión (Hulme, 2002). Sin embargo, que una especie pertenezca a alguno de dichos gremios no la define como dispersora *per se*. En este sentido Jordano (2000) discrimina tres tipos de aves dependiendo de la forma en que se alimentan y manipulan las semillas: 1) las Dispersoras Legítimas, que tragan el fruto entero y defecan o regurgitan la semilla intacta; 2) las Predadoras de Pulpa, que aprovechan solo la pulpa del fruto y descartan las semillas sin dañarlas pero sin dispersarlas; y 3) las Predadoras de Semillas, que las rompen para aprovechar sus nutrientes antes de ingerirlas o durante el paso por el tracto digestivo (Jordano, 2000). Bajo este criterio, las aves del grupo 1 serían las únicas capaces de dispersar semillas. Sin embargo, el tema se vuelve más intrincado, ya que la eficacia de una Dispersora Legítima estaría determinada por muchos otros factores que influyen sobre la posibilidad que tenga una semilla de ser dispersada y su viabilidad posterior. Por ejemplo, las semillas deben ser alejadas de sus progenitores, a sitios con menor competencia, depredación y ataque de patógenos, para favorecer su germinación (Amico & Aizen, 2005) e incrementar su éxito reproductivo (Moreno Velázquez, 2010). Además, no solo las semillas de plantas endozoócoras con frutos carnosos y relativamente pequeños podrán ser dispersadas por aves (Jordano, 2000), también la forma de presentación y características tanto del fruto como de la semilla (Levey, 1987; Montaldo, 2005), la morfología y comportamiento del ave, la viabilidad de la semilla luego de ser dispersada, y su capacidad de establecimiento (Amico & Aizen, 2005; Traveset, 1998) serán factores que influyen en la eficaz dispersión y establecimiento de semillas.

Todo lo mencionado vuelve evidente la gran cantidad de variables que influyen en la dispersión eficaz de semillas a través de los ecosistemas, por lo que se podría llegar al consenso de que una especie es dispersora legítima cuando ingiere, transporta y deposita

semillas que tienen la capacidad de germinar (Traveset, 1998; Amico & Aizen, 2005; Jordano, 2000; Montaldo, 2005; Aizen y col., 2002; Levey, 1987).

El conocimiento de los actores involucrados en el proceso de dispersión mediada por aves es de vital importancia para mantener la diversidad e integridad de los ecosistemas. Por lo tanto, el presente trabajo se propone describir el ensamble de aves que se comportan como dispersores legítimos de semillas nativas en la Reserva Natural Vaquerías, identificando los grupos vegetales sobre los que influyen.

El presente estudio aporta valiosos datos con aplicación al diseño de áreas protegidas y la toma de decisiones de manejo, favoreciendo la conservación y restauración de los bosques nativos en un contexto de degradación y fragmentación creciente.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### Área de estudio

La Reserva Natural Vaquerías, se encuentra ubicada en la localidad de Valle Hermoso, provincia de Córdoba. Su superficie de 380 hectáreas comprende una marcada estratificación en pisos altitudinales, debido a que se encuentra en una zona de transición entre un ambiente de montaña producto de la elevación de la Sierra Chica, y el valle de Punilla (Abril, 2012; Montejano, 2016). Su vegetación pertenece al límite occidental de la región semiárida, correspondiente a la provincia fitogeográfica Chaqueña, distrito serrano (Cabrera, 1976; Luti y col., 1979). La identidad vegetal es muy variada, abarcando una gran diversidad de estratos. En las zonas bajas de la reserva se observa una fisonomía de bosque abierto a semi-cerrado, y el sector alto se caracteriza por ser un pastizal, solo con árboles y arbustos aislados (Argüello y col., 2012). Si bien el bosque no está exento de especies vegetales exóticas de frutos carnosos, como *Ligustrum lucidum* (Siempre verde) y *Pyracantha spp.* (Crataegus) (Salazar y col., 2013), existe una rica variedad de especies nativas con este tipo de frutos como *Celtis ehrenbergiana* (Tala), *Geoffroea decorticans* (Chañar), *Condalia buxifolia* (Piquillín de la sierra), *Physalis viscosa* (Camambú) y *Galium latoramosum* (Pegadera). Estos últimos se distribuyen principalmente en los pisos altitudinales bajos y medios de la reserva (Argüello y col., 2012), y en su gran mayoría presentan el pico de fructificación en la temporada estival (Toledo y col., 2015; Demaio y col., 2015).

A su vez, la fauna es muy diversa a lo largo del gradiente altitudinal, presentando características chaqueñas en la porción baja y media del bosque serrano, y características andino-patagónicas en los sectores más elevados. Las aves representan el mayor porcentaje de la fauna vertebrada (aproximadamente el 70%) (Cebollada Pütz & Kufner, 2012), de las cuales fueron citadas 189 especies (Barri y col., 2018). Cincuenta de ellas tienen hábitos frugívoros, granívoros, herbívoros u omnívoros, por lo que podrían consumir frutos de alguna forma y ser potenciales dispersores (Montejano, 2016).

La amplia variedad de comunidades vegetales y ensamblajes de aves, sumado a las complejas interacciones que se dan entre ellos, hacen de la Reserva Natural Vaquerías un sitio clave para la conservación y restauración del bosque chaqueño serrano (Salazar y col., 2013; Toledo y col., 2012; Arguello y col., 2012; Montejano, 2016) por lo que se considera el sitio adecuado para la realización del presente estudio.

### Sitios de muestreo

Para definir los sitios en donde se realizaron los muestreos de aves se tuvieron en cuenta una serie de criterios que permitieran aumentar su eficiencia y que, al mismo tiempo, arrojaran datos representativos del consumo de frutos en toda la reserva. Por un lado, se priorizaron las áreas que dispusieran de caminos y/o senderos que permitan el acceso, descartando aquellas que se encontraran a 200m o menos de asentamientos humanos para evitar el efecto antrópico. Luego, dentro de las áreas seleccionadas, se eligieron 8 sitios con preponderancia de especies nativas y al menos tres estratos de vegetación. Este criterio fue tomado en cuenta debido a que la mayor proporción de especies de aves se concentra en los bosques nativos y/o mixtos, con una estructura vertical y horizontal heterogénea (Montejano, 2016).

Los sitios finalmente seleccionados para la realización del muestreo de aves se marcaron en un mapa satelital (Figura 1), a partir del cual se midió la distancia entre ellos. En promedio, estos se encontraron separados por 242 m, siendo la mínima distancia de 163 m y la máxima de 1649 m.

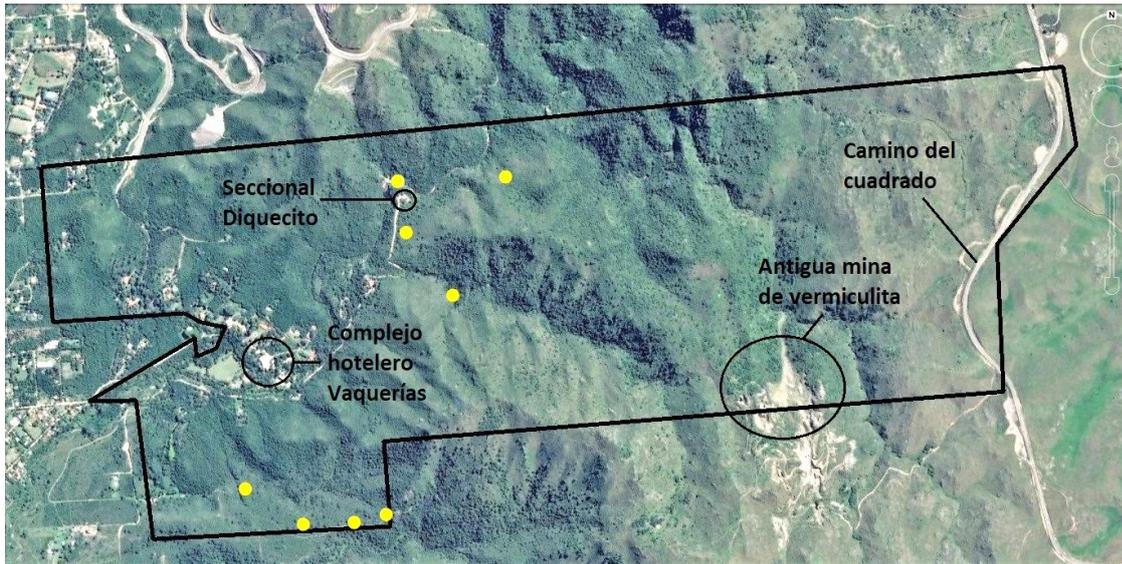


Figura 1. Área de la Reserva Natural Vaquerías (polígono negro), resaltando los 8 sitios de muestreo seleccionados (puntos amarillos). Coordenadas de puntos:  $31^{\circ} 6'54.69''S$   $64^{\circ}27'10.09''W$  /  $31^{\circ} 6'47.90''S$   $64^{\circ}27'12.23''W$  /  $31^{\circ} 6'47.45''S$   $64^{\circ}26'54.04''W$  /  $31^{\circ} 7'2.67''S$   $64^{\circ}27'3.67''W$  /  $31^{\circ} 7'27.90''S$   $64^{\circ}27'34.21''W$  /  $31^{\circ} 7'31.92''S$   $64^{\circ}27'26.57''W$  /  $31^{\circ} 7'31.08''S$   $64^{\circ}27'20.33''W$  /  $31^{\circ} 7'30.44''S$   $64^{\circ}27'14.15''W$ .

### Composición vegetal de los sitios de muestreo

En cada sitio de muestreo se analizó la composición vegetal mediante una transecta de 30m de longitud y 3 metros de ancho, dispuesta al azar (Matteucci & Colma, 1982) y durante la temporada estival.

Cada uno de los sitios fue diferenciado por estratos: herbáceo (hasta 1 m de altura), arbustivo (hasta 2 m de altura) y arbóreo. Con el fin de caracterizar la estructura vertical y horizontal del bosque, en los estratos herbáceo y arbustivo se tomaron datos de la altura y cobertura promedio de la vegetación sin discriminar especies, y en el estrato arbóreo se registró la altura de cada individuo y su cobertura sobre el área de la transecta mediante la técnica de líneas de intercepción (Matteucci & Colma, 1982).

Paralelamente, en todos los estratos se identificaron taxonómicamente las especies vegetales presentes para luego clasificarlas según su estatus de nativas o exóticas y para conocer la clase de fruto que producen.

Si bien el método de transectas no evalúa la densidad de frutos carnosos, permite realizar una estimación de la oferta de frutos carnosos que las aves pueden encontrar y, por lo tanto, dispersar sus semillas al consumirlos (Caziani, 1996).

### Captura de Aves

En cada uno de los 8 sitios seleccionados se realizó la captura de aves utilizando 3 a 4 redes de niebla de 12 x 3 m, con una trama de 15 x 15 mm. Este tipo de redes son apropiadas para la captura de aves pequeñas y medianas (Polanco y col., 2015; Ralph y col., 1996; Karr, 1981). La apertura de las redes se realizó durante las horas de la mañana (6:00 a 11:00hs) y atardecer (17:00 a 20:00hs), ya que el mayor movimiento de las aves se produce en dichos horarios (Ralph y col., 1996), y solo ante condiciones climáticas apropiadas, evitando que el viento, la lluvia o la fuerte insolación interfieran en las capturas y el bienestar de las aves.

Se realizaron 7 campañas de muestreo, con una duración de 3 a 4 días, distribuidas en Enero, Febrero, Marzo y Abril de los años 2017 y 2018. Se seleccionaron estos meses ya que comprenden el período de fructificación de la mayor parte de las especies nativas con frutos carnosos (Tecco y col., 2013; Toledo y col., 2015; Demaio y col., 2015), en contraste a los meses cercanos al periodo invernal, en los cuales fructifican la mayor parte de las especies exóticas con frutos carnosos en la reserva (Gurvich y col., 2005; Tecco y col., 2013; Dellafiore, 2016). Ya que el presente trabajo se concentra en las especies vegetales nativas, realizar los muestreos de aves en el periodo estival aumentaría el encuentro con sus semillas en las heces.

En total, el esfuerzo de muestreo realizado fue de 6798 horas-red. Una vez capturadas las aves se identificaron a nivel de especie, con ayuda de la guía de campo Narosky & Izurieta (2010), y se colocaron durante 15 a 20 minutos en bolsas de tela con bandejas de cartón como base a fin de obtener las muestras fecales (Ralph y col., 1996; Camargo & Vargas, 2006). Luego del período de reclusión todas las aves fueron liberadas en el mismo sitio de captura. Las muestras fecales fueron almacenadas individualmente en frascos de vidrio debidamente rotulados y mantenidas en heladera a 4°C no más de 3 semanas, para evitar la germinación temprana de las semillas y el crecimiento de hongos hasta su análisis en laboratorio (Funes y col., 2009).

Se evaluó la potencialidad de las aves como dispersoras legítimas (defecación de semillas enteras) mediante el análisis de las heces y no a través del método de lavado estomacal ya que, si bien este método permite analizar el contenido estomacal de las aves sin la necesidad de

sacrificarlas, al igual que otros métodos de recolección de contenidos estomacales, puede subestimar el consumo de semillas que son regurgitadas, y además significa un método más invasivo y estresante que la recolección de heces (Caziani, 1996).

### Análisis de muestras fecales

A lo largo de los meses en que transcurrieron los muestreos, las fecas obtenidas fueron desmenuzadas mecánicamente bajo lupa estereoscópica, utilizando pinzas y agujas histológicas (Dellafiore, 2016). En cada muestra se analizó el contenido y se lo clasificó en cuatro tipos: con artrópodos, con restos vegetales (no semillas), con semillas enteras y con semillas rotas.

Cada categoría no es excluyente de las otras ya que la mayor parte de las aves presentan una dieta variada y dependiente de la disponibilidad ambiental (Blendinger y col., 2015). Por lo tanto, en caso de encontrar dos o más ítems en una misma muestra, se estimó la proporción de cada una con respecto al total del contenido. Esta información nos permite describir los ítems alimenticios para cada especie de ave y, por lo tanto, su predisposición a ingerir y defecar semillas (Montaldo, 2005).

En el caso de encontrar semillas enteras, se procedió a extraerlas de los restos fecales para su identificación taxonómica. Debido a que las semillas debían mantenerse intactas para la posterior evaluación de viabilidad, no fue posible su disección o análisis molecular, por lo que la identificación se basó solo en las características externas, con apoyo de bibliografía (Demaio y col., 2015; Toledo y col., 2015), claves dicotómicas y consultas a profesionales especialistas.

Por último, se procedió al análisis de las semillas con el objetivo de encontrar la relación entre el tipo de semilla y la especie de ave dispersora (Montaldo, 2005). Se obtuvo el tamaño relativo de las semillas de cada especie, válida para comparar las semillas entre sí, mediante el producto del largo y ancho de cada una. Además, se analizó su consistencia, siendo clasificadas como blandas y duras de acuerdo a la resistencia de su cubierta seminal ante la presión de una pinza histológica. Si se deformaban eran clasificadas como blandas, y si mantenían su forma eran clasificadas como duras.

### Evaluación de la germinabilidad de semillas

Con el objetivo de evaluar la viabilidad de las semillas luego de haber atravesado el tracto digestivo de las aves se procedió a evaluar su capacidad de germinación. Se colocó las semillas

en placas de Petri con una base de papel secante para proporcionarles humedad (Díaz Vélez y col., 2017), la que se mantuvo constante mediante el control y la aplicación de pequeñas dosis de agua destilada cada 24 o 48 horas (Vergara-Tabares y col., 2018). Las placas fueron mantenidas en una habitación a temperatura ambiente (entre 20 y 25°C) y bajo un fotoperiodo natural de verano (aproximadamente 14:10) de manera que simule un escenario similar al que hubiesen atravesado las semillas sin la intervención humana.

Se consideró germinada a una semilla cuya radícula emergiera de la cubierta seminal al menos 2 mm, momento en el cual era extraída de la placa de Petri para evitar el contacto con semillas no germinadas y para facilitar el recuento (Vergara-Tabares y col., 2018; Díaz Vélez y col., 2017). Las semillas germinadas fueron trasplantadas en macetas con tierra para la identificación taxonómica a través de sus estructuras vegetales maduras.

Paralelamente, se recolectaron frutos carnosos maduros de 16 plantas nativas diferentes, en los mismos sitios y época en donde fueron colocadas las redes de niebla (Vergara-Tabares y col., 2018; Díaz Vélez y col., 2017). La elección de las especies y cantidad de frutos extraídos dependió de su disponibilidad al momento de ser colectadas. Luego en el laboratorio, las semillas fueron separadas de la pulpa manualmente y se les aplicó el mismo procedimiento anteriormente descrito para inducir su germinación (Vergara-Tabares y col., 2018; Díaz Vélez y col., 2017). Este lote de semillas fue utilizado como un control del método de germinación, debido a que fue realizado bajo condiciones no estandarizadas. Además, si las semillas resultaban ser de las mismas especies que las encontradas en heces, se utilizaron como un control para evaluar si la viabilidad cambiaba al atravesar el tracto digestivo de las aves.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### Composición vegetal de los sitios de muestreo

A lo largo de las transectas se identificaron taxonómicamente 115 especies vegetales, las cuales fueron clasificadas por su estatus de nativas o exóticas y por el tipo de fruto que producen (carnoso o no carnosos) (Anexo 1).

La clasificación por su estatus permitió conocer que, del total de especies identificadas, 98 eran nativas y 17 exóticas. Estas últimas se encontraron principalmente en 2 sitios, aunque solo representando el 21% del total de especies reconocidas. En los otros sitios su presencia

fue nula o menor al 5% por lo que se evidencia una fuerte predominancia de especies nativas entre todos los puntos de muestreo.

En cada uno de los sitios se analizó la estructura vertical del bosque midiendo la altura de los estratos herbáceo, arbustivo y arbóreo. En general, todos los sitios presentaron los tres estratos, evidenciando una estructura vertical compleja y heterogénea, lo cual les confiere un valor significativo para el objetivo propuesto.

En cuanto a la estructura horizontal, el análisis de la cobertura por estrato sugiere que los sitios muestreados reflejan una variada combinación de elementos vegetales, cada uno con prevalencia de alguno de los tres estratos (Figura 2). Realizar los muestreos de aves en estos sitios permitió abarcar una mayor diversidad de ambientes que facilitó la captura de una alta variedad de aves en la reserva.

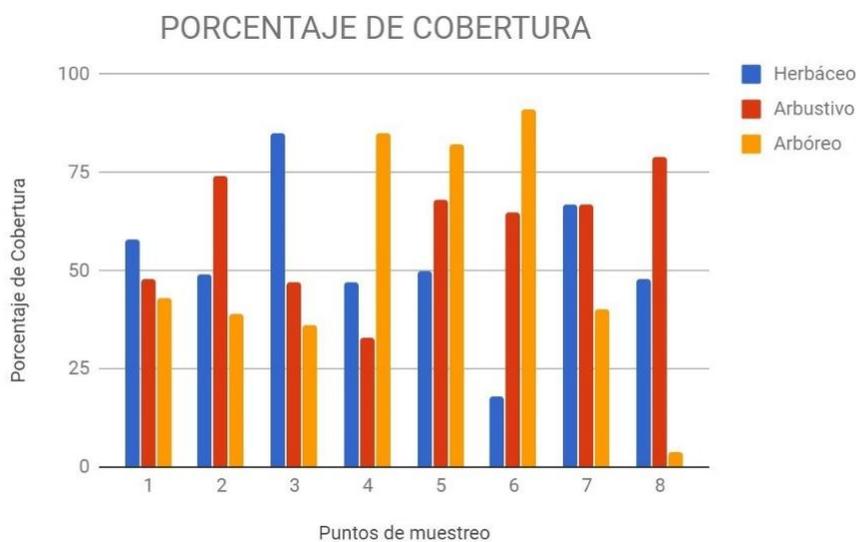


Figura 2. Porcentaje de cobertura de los estratos herbáceo, arbustivo y arbóreo, en cada uno de los sitios de muestreo.

En cuanto a las especies arbóreas, se observó que la proporción de cobertura a lo largo de las transectas fue de un 89.6% para especies nativas y solo un 10.4% para especies exóticas (Tabla 1). Además, cabe destacar que se detectaron árboles exóticos en sólo 3 sitios y todos con un porcentaje de cobertura no mayor al 37% con respecto al total de cobertura en la

transecta, por lo que se reitera la predominancia de especies nativas, en este caso en la canopia de los sitios analizados en la reserva.

*Tabla 1. Porcentajes de cobertura arbórea nativa y exótica, a lo largo de las transectas en cada uno de los sitios de muestreo.*

<i>Sitios</i>	<i>Nativo</i>	<i>Exótico</i>
<i>1</i>	<i>100</i>	<i>0</i>
<i>2</i>	<i>100</i>	<i>0</i>
<i>3</i>	<i>100</i>	<i>0</i>
<i>4</i>	<i>63</i>	<i>37</i>
<i>5</i>	<i>65</i>	<i>35</i>
<i>6</i>	<i>78</i>	<i>21</i>
<i>7</i>	<i>100</i>	<i>0</i>
<i>8</i>	<i>100</i>	<i>0</i>
<i>Promedio</i>	<i>89,6%</i>	<i>10,4%</i>

Para la clasificación del tipo de fruto producido por las especies presentes en los sitios de muestreo, se prestó especial atención a los frutos de tipo Drupa, Hesperidio, Baya, Peponoide, Pomo, Pseudocarpo y Pseudobaya. Al tener un endocarpo carnoso y ser consumidos por las aves, las plantas que producen estos frutos utilizarían la endozoocoria como método de dispersión de sus semillas (Amico & Aizen, 2005; Whelan y col., 2008). Entre las 115 especies encontradas se identificaron 30 con frutos carnosos, de las cuales 5 resultaron exóticas y 25 nativas.

Exóticas:

**Herbáceas**

- Frutillita silvestre  
(*Duchesnea índica*)

**Arbustivas**

- *Grataeus (Pyracantha coccinea)*

**Arbóreas**

- Almés (*Celtis australis*)
- Siempre verde (*Ligustrum lucidum*)
- Mora (*Morus sp.*)

Nativas:

<b>Enredaderas / Trepadoras</b>	<b>Herbáceas</b>	<b>Arbustivas</b>	<b>Arbóreas</b>
- Papa del aire ( <i>Anredera cordifolia</i> )	- Croton ( <i>Croton sp.</i> ) - <i>Physalis viscosa</i> - Uvita de campo ( <i>Salpichroa origanifolia</i> )	- Calafate ( <i>Berberis hieronymii</i> ) - Espina amarilla ( <i>Berberis ruscifolia</i> ) - Berberis ( <i>Berberis sp.</i> ) - Duraznillo negro ( <i>Cestrum parqui</i> ) - Piquillín ( <i>Condalia microphylla</i> ) - Piquillín ( <i>Condalia buxifolia</i> ) - Lantana ( <i>Lantana balansae</i> ) - <i>Lantana grisebachii</i> - Moradillo ( <i>Schinus fasciculatus</i> )	- Tala churqui ( <i>Celtis chichape</i> ) - Tala ( <i>Celtis ehrenbergiana</i> ) - Piquillín de las sierras ( <i>Condalia montana</i> ) - Chañar ( <i>Geoffroea decorticans</i> ) - Molle ( <i>Schinus molle</i> )
- Pico de loro ( <i>Ephedra triandra</i> )	- Pocote ( <i>Solanum palinacanthum</i> )		
- Pegadera ( <i>Galium latoramosum</i> )	- Espina colorada ( <i>Solanum sisymbriifolium</i> )		
- <i>Galium richardianum</i>	- <i>Solanum sp.</i> - Opuntia ( <i>Opuntia elata</i> )		

La presencia de estas especies con frutos carnosos varió entre el 25% y 47% en los sitios de muestreo (Tabla 2), lo que indicaría la potencial oferta de frutos carnosos aptos para el consumo de las aves en la reserva.

Todos los resultados hasta aquí presentados dan cuenta de la predominancia de especies vegetales nativas con respecto a las exóticas en los sitios muestreados, ya sea en su presencia como en su cobertura, de la gran heterogeneidad en la estructura vertical y horizontal del bosque, y de la posible disponibilidad de frutos carnosos. Estos factores permiten que el bosque soporte a una mayor diversidad de aves, al ser capaz de proveer diferentes oportunidades de refugio, sitios de anidamiento, alimentos u otros beneficios (Montejano, 2016), aumentando a su vez, la diversidad de especies y cantidad de individuos en las capturas.

Tabla 2. Cantidad de especies productoras de frutos carnosos con respecto al total de las especies identificadas en los sitios de muestreo.

Sitios	Total de especies	Sp con frutos carnosos
1	33	14
2	32	15
3	34	11
4	39	12
5	35	9
6	26	9
7	33	12
8	32	8

#### Aves capturadas y contenido de sus heces

En el presente estudio se capturaron un total de 237 aves, de las cuales se obtuvieron muestras fecales de 178 individuos. Dichas muestras corresponden a 37 especies, representantes de las familias Cardinalidae, Certhiidae, Colúmbidas, Cotingidae, Emberizidae, Furnariidae, Icteridae, Melanopareiidae, Parulidae, Picidae, Thamnophilidae, Thraupidae, Tityridae, Troglodytidae, Turdidae, Tyrannidae y Vireonidae (Anexo 2).

La cantidad de muestras es menor a la de capturas debido a que 59 aves presentaron deposiciones sin contenidos sólidos o, en algunos casos, porque el tiempo de retención en la bolsa no alcanzó para que los individuos defecaran.

Tras el análisis de las muestras fecales obtenidas y la clasificación de su contenido, se encontraron:

- Semillas enteras y sin daños externos en 28 individuos pertenecientes a 9 especies de aves.
- Semillas rotas en 29 individuos pertenecientes a 11 especies.
- Restos vegetales en 118 individuos pertenecientes a 28 especies.
- Restos de artrópodos en 108 individuos pertenecientes a 30 especies.

Los datos se resumen en la Tabla 3.

Tabla 3. Contenido de muestras y semillas en cada especie de ave.

Referencias de Gremios Dietarios: O (omnívoros), G (granívoros), I (insectívoros), H (herbívoros), F (frugívoros).

Dentro de las G, H y O, también pueden encontrarse especies frugívoras (F) ya que esta es la única categoría no excluyente de las otras.

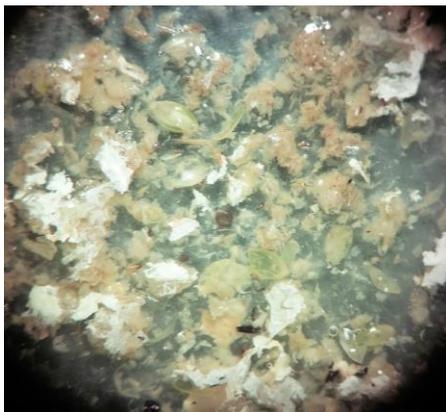
Especie	Nombre común	N° de muestras (Individuos con heces sólidas)	Gremio dietario	Contenido de heces					
				Individuos con SEMILLAS ENTERAS	N° de Semillas encontradas	N° de especies de semillas	Individuos con SEMILLAS ROTAS	Individuos con RESTOS VEGETALES	Individuos con ARTRÓPODOS
<i>Sporophila caerulescens</i>	Corbatita Común	10	G	1	1	1	1	10	1
<i>Zenaida auriculata</i>	Torcaza Común	2	G	1	2	1	2	1	
<i>Phytotoma rutila</i>	Cortarramas	1	H	1	2	1		1	
<i>Turdus chiguanco</i>	Zorzal Chiguanco	5	O (F)	1	1	1		3	
<i>Poospiza nigrorufa</i>	Sietevestidos	18	O (F)	2	5	2	7	12	8
<i>Zonotrichia capensis</i>	Chingolo	11	O (F)	3	5	4	3	9	8
<i>Turdus amaurochalinus</i>	Zorzal Chalchalero	20	O (F)	3	26	3		14	7
<i>Saltator aurantirostris</i>	Pepitero de Collar	15	G (F)	5	37	2	10	15	12
<i>Elaenia parvirostris</i>	Fiofío Pico Corto	34	O (F)	11	28	6		26	20
<i>Pheucticus aureoventris</i>	Rey del Bosque	1	G (F)				1	1	1
<i>Melanopareia maximiliani</i>	Gallito de Collar	2	I				1	1	2
<i>Leptotila verreauxi</i>	Yerutí Común	1	O (F)				1	1	
<i>Columbina picui</i>	Palomita de la Virgen	2	G				1	2	1
<i>Turdus rufiventris</i>	Zorzal Colorado	4	O (F)				1	3	2

<i>Coryphospingus cucullatus</i>	Brasita de Fuego	4	O				1	3	4
<i>Pachyramphus validus</i>	Anambé Grande	1	I					1	1
<i>Euscarthrus meloryphus</i>	Barullero	1	I					1	1
<i>Pseudoseisura lophotes</i>	Cacholote	1	I					1	1
<i>Picumnus cirratus</i>	Carpinterito Común	2	I					1	1
<i>Furnarius rufus</i>	Hornero	1	I					1	1
<i>Myioborus bruniceps</i>	Arañero Corona Rojiza	2	I					1	2
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	Choca Común	2	I					1	2
<i>Synallaxis frontalis</i>	Pijuí Frente Gris	2	I					1	2
<i>Troglodytes aedon</i>	Ratona	4	O					1	4
<i>Thraupis bonariensis</i>	Naranjero	1	H (F)					1	
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Juan Chiviro	3	O (F)					2	3
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	Arañero Cara Negra	6	I					2	5
<i>Agelaioides badius</i>	Tordo Músico	2	O					2	
<i>Vireo olivaceus</i>	Chiví Común	1	I						1
<i>Cranioleuca pyrrhophia</i>	Curutié Blanco	1	I						1
<i>Poospiza melanoleuca</i>	Monterita Cabeza Negra	2	G						1
<i>Synallaxis albescens</i>	Pijuí Cola Parda	1	I						1

<i>Camptostoma obsoletum</i>	Piojito Silbón	1	I						1
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	Mosqueta Ojo Dorado	3	I						3
<i>Myiophobus fasciatus</i>	Mosqueta Estriada	4	I						4
<i>Polioptila durnicola</i>	Tacuarita Azul	7	I						7
<b>TOTAL DE INDIVIDUOS</b>		<b>178</b>		<b>28</b>			<b>29</b>	<b>118</b>	<b>108</b>
<b>% de individuos</b>				<b>7.18%</b>			<b>7%</b>	<b>30.26%</b>	<b>27.69%</b>
<b>TOTAL DE ESPECIES</b>		<b>37</b>		<b>9</b>			<b>11</b>	<b>28</b>	<b>30</b>
<b>% de especies</b>				<b>11.54%</b>			<b>14.10%</b>	<b>35.90%</b>	<b>38%</b>

Al analizar la cantidad de ítems alimenticios encontrados, se destaca que la mayor proporción fueron de restos vegetales (30.26%) y artrópodos (27.69%), mientras que las semillas enteras (7.18%) y semillas rotas (7.44%) fueron los ítems menos representados (Figura 3). El mismo patrón se observa al hacer el análisis a nivel de especies. En la mayor cantidad de especies de aves también fueron encontrados restos vegetales (35,9%) y artrópodos (38.46%). Mientras que en una menor proporción de especies fueron encontradas semillas enteras (11,54%) y rotas (14,1%).

A) Restos vegetales



B) Artrópodos



C) Semillas enteras



D) Semillas rotas



Figura 3. Ilustración de los diferentes tipos de contenido encontrados en las heces.

No es llamativo que los restos vegetales y artrópodos fueran los ítems alimenticios más representados en la comunidad muestreada, ya que la mayor parte de las especies capturadas fueron insectívoras, herbívoras u omnívoras. Sin embargo, es importante resaltar que si bien se encontraron semillas enteras en heces de una pequeña fracción de

especies (9 de 37), estas representaron el mayor número de individuos capturados (116 de 178).

Estos resultados podrían indicar que, si bien existe una amplia diversidad de especies habitando los bosques nativos, son relativamente pocas las especies de aves que estarían involucradas en la dispersión de semillas, pero se encuentran en una alta densidad y actividad, lo que podría mantener un servicio de dispersión de semillas eficaz y saludable.

En este sentido, las especies cuyas heces contenían semillas enteras son: Corbatita Común (*Sporophila caerulescens*), Torcaza Común (*Zenaida auriculata*), Cortarramas (*Phytotoma rutila*), Pepitero de Collar (*Saltator aurantirostris*), Sietevestidos (*Poospiza nigrorufa*), Zorzal Chiguanco (*Turdus chiguanco*), Chingolo (*Zonotrichia capensis*), Zorzal Chalchalero (*Turdus amaurochalinus*) y Fiofío Pico Corto (*Elaenia parvirostris*). De estas 9, las últimas 5 son omnívoras y habituales consumidoras de frutos enteros (Montejano, 2016; Obs. pers.), por lo que se esperaría que sean dispersores legítimos de semillas según Jordano (2000). Sin embargo, el atributo de dispersor legítimo no solo depende de que el estado de la semilla asegure su germinabilidad, sino además de la cantidad de semillas que pueda transportar el ave y la distancia de la fuente a la que las transporta (Jordano, 2000), entre otras variables. De las especies arriba mencionadas, solo Pepitero de Collar, Sietevestidos, Chingolo, Zorzal Chalchalero y Fiofío Pico Corto presentaron una cantidad elevada de semillas por muestra (individuo). Por el contrario, del resto de las especies se recuperaron pocas semillas (1 o 2), por lo que sería necesario obtener más muestras y así sacar conclusiones contundentes para poder catalogarlas como potenciales dispersores.

Si bien se encontró gran cantidad de semillas por individuo en el Zorzal Chalchalero, resulta llamativo no haber observado el mismo patrón en especies como el Zorzal Colorado o el Zorzal Chiguanco. Estas especies pertenecen al género *Turdus*, reconocido como principales dispersores de semillas en la región del Chaco (Vergara-Tabares y col., 2018). Sin embargo, fueron capturados pocos individuos y la mayoría de ellos no contenían semillas en sus heces. Las pocas capturas pueden deberse a que en la época estival estas especies suelen moverse en estratos altos por encima de lo que abarcaban las redes de niebla utilizadas (Vergara-Tabares y col., 2018; Montejano, 2016; Polanco y col., 2015) o porque la trama de las redes no resultó apropiada para la captura de especies de tamaño grande como los Zorzales (Polanco y col., 2015). En tanto la escasez de semillas recolectadas de las heces

puede estar asociado al hecho de que pueden regurgitar las semillas evitando que pasen al estómago y sean defecadas (Montaldo, 2015), o porque presentan una capacidad de retención muy baja, defecando apenas quedan atrapadas en las redes, por lo que la muestra se perdería antes de que pueda ser recolectada (Obs. pers.).

En la Tabla 3 se catalogan las especies de aves capturadas siguiendo la clasificación que Montejano (2016) y Barri y col. (2018) realizaron en cuanto a los gremios dietarios de las especies de la reserva Vaquerías. Asimismo, se tuvo en cuenta la clasificación del potencial de dispersión de acuerdo a la forma de alimentarse de las aves que propone Jordano (2000). Esa clasificación llevaría a pensar, por ejemplo, que especies granívoras que destruyen las semillas para alimentarse no podrían defecar semillas enteras. Sin embargo, fueron encontradas semillas enteras en especies como el Corbatita Común, Torcaza y Pepitero de Collar.

La presencia de semillas enteras en heces de Corbatita y Torcaza son muy interesantes porque, como se mencionó, su modo de alimentación sugiere que destruirían las semillas al ingerirlas para aprovechar sus nutrientes. Sin embargo, en el presente estudio no se obtuvieron muestras suficientes que sustenten la hipótesis que estas dos especies fueran potenciales dispersores. Sería interesante tener en cuenta estos resultados en futuros estudios. Por el contrario, las observaciones de heces de Pepitero de Collar resultan sugestivas. Esta fue una de las especies con mayor cantidad de individuos capturados y al mismo tiempo con mayor cantidad de semillas encontradas en sus heces. Estos datos sorprenden ya que, si bien es una especie que se alimenta de frutos, su fuerte pico y su sistema digestivo no permitirían que las semillas ingeridas fueran defecadas sin haber sufrido algún daño. Asimismo, es un caso muy llamativo por la gran cantidad de semillas que fueron encontradas en sus heces, lo que sugeriría que esta especie puede estar involucrada en el servicio de dispersión de ciertas plantas con semillas pequeñas (ver discusión más adelante).

Por otro lado, se encontraron semillas enteras en las heces del Cortarramas, aunque no es tan sorprendente ya que, si bien es un animal herbívoro (folívoro), puede llegar a ingerir frutos y defecar las semillas enteras al no tener capacidad de digerirlas (Bucher y col., 2003). Finalmente es menester mencionar que si bien el esfuerzo de muestreo fue alto (6798 horas-red), en este estudio no se capturaron individuos de otras especies que pueden

consumir frutos y que habitan en la zona (Montejano, 2016; Barri y col., 2018) como lo son: Chororó (*Taraba major*), Suiriri Real (*Tyrannus melancholicus*), Benteveo Rayado (*Myiodinastes maculatus*), Zorzal Cabeza Negra (*Turdus nigriceps*), Calandria Real (*Mimus triurus*), Reinamora Grande (*Cyanocompsa brissonii*), Cotorra (*Myiopsitta monachus*), Calancate Común (*Thectocercus acuticaudatus*), Benteveo Común (*Pitangus sulphuratus*) y Calandria Grande (*Mimus saturninus*). Las primeras 6 especies presentan una abundancia relativa muy baja dentro de la reserva por lo que se justifica su ausencia en las capturas (Montejano, 2016). Sin embargo, en los casos de Cotorra, Calancate Común, Benteveo Común y Calandria Grande es diferente, ya que estas especies presentan una abundancia relativa mucho mayor. La falta de capturas puede deberse a que el hábitat que frecuentan es diferente al utilizado para realizar los muestreos (son más abundantes en bosques exóticos o mixtos, mientras que los muestreos fueron realizados en bosques nativos) (Montejano, 2016), o porque el método implementado no fue el óptimo para la captura de estas especies, al igual que sucedió en el caso de los Zorzales (Polanco y col., 2015).

#### Identificación taxonómica y clasificación de las semillas

La identificación taxonómica de las semillas en la mayoría de los casos sólo pudo hacerse hasta familia debido a que el análisis morfológico arrojaba datos inconsistentes y un análisis más detallado mediante técnicas moleculares requería destruir las semillas. Sin embargo, al permitir su crecimiento luego de haber germinado, el análisis de las características externas y estructuras vegetales de los renovales permitió identificar 13 especies nativas pertenecientes a 10 familias. Además, se reconocieron otras 5 especies que no pudieron ser identificadas por lo que fueron nombradas A, B, C, D y E. En la Tabla 4 se resumen los resultados referidos a las características físicas e identidad taxonómica de las semillas encontradas en las heces de cada una de las especies de aves.

Tabla 4. Especies y familias vegetales dispersadas por cada especie de ave y características físicas de las semillas.

Espece de ave	Semillas	Familia y especie vegetal	Tamaño (largo x ancho en mm)	Consistencia
Chingolo	2	Asterácea	5	Dura
	1	D	0.7	Dura
	1	Poaceae (Sp 1)	2	Blanda
	1	Solanaceae ( <i>Salpichroa organifolia</i> )	0.49	Blanda
Corbatita común	1	Poaceae (Sp 1)	2	Blanda
Cortarramas	2	Ephedraceae ( <i>Ephedra triandra</i> ). Figura 4A	10.5	Dura
Fiofío Pico Corto	1	Anacardiaceae ( <i>Schinus fasciculatus</i> )	5.5	Dura
	1	B	25	Dura
	2	C	5.8	Dura
	7	Celtidaceae ( <i>Celtis ehrenbergiana</i> ). Figura 4C	14	Dura
	2	Euphorbiaceae	14	Dura
	15	Rubiaceae ( <i>Galium latoramosum</i> )	4	Dura
Zorzal Chiguanco	1	Poaceae (Sp 2). Figura 4B	0.6	Dura
Pepitero de Collar	1	E	4	Blanda
	36	Solanaceae ( <i>Solanum sp.</i> )	1.92	Blanda
Sietevestidos	4	Solanaceae ( <i>Salpichroa organifolia</i> )	0.49	Blanda
	1	Verbenaceae	3	Dura
Torcaza	2	Asteraceae ( <i>Bidens pilosa</i> )	6	Dura
Zorzal Chalchalero	1	A	12	Dura
	1	Malvaceae	7.5	Dura
	24	Rubiaceae ( <i>Galium latoramosum</i> )	4	Dura

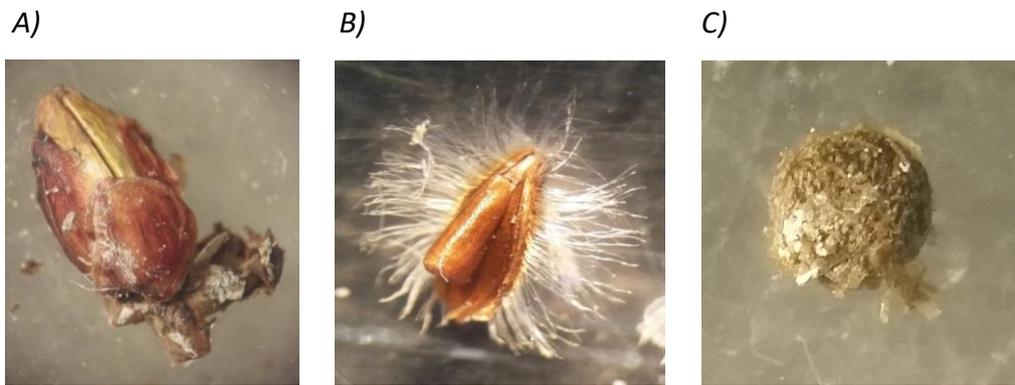


Figura 4. Semillas encontradas en heces de aves. A) *Ephedra triandra* en Cortarramas (*Phytotoma rutila*); B) *Poaceae* en Zorzal Chiguanco (*Turdus chiguanco*); C) *Celtis ehrenbergiana* en Fiofío Pico Corto (*Elaenia parvirostris*).

Las semillas predominantes en las heces corresponden a 4 especies nativas: Uvita de Campo (*Salpichroa organifolia*), Tala (*Celtis ehrenbergiana*), *Solanum sp.* y Pegadera (*Galium latoramosum*), las cuales sumaron 87 semillas de las 107 encontradas. Estas especies fueron registradas en la mayor parte de los puntos de muestreo, por lo que podría decirse que se encuentran en una frecuencia alta con respecto a otras especies.

En el caso del Tala, es una leñosa típica de los bosques chaqueños serranos. En la reserva Vaquerías son muy abundantes en los pisos altitudinales bajos y medios, principalmente en bosques nativos y mixtos donde no hay presencia de invasoras exóticas (Montejano, 2016). Resulta llamativo que sus semillas solo fueron encontradas en las heces de Fiofío Pico Corto, lo que resalta la importancia de esta especie de ave para la dispersión del Tala. Observaciones personales de forrajeo de aves sobre Tala en el sitio de estudio, al igual que observaciones de forrajeo de aves en esa especie en otros ambientes serranos (Vergara-Tabares y col., 2018) indican que una variedad de especies frugívoras consumen sus frutos, tanto especies que destruyen sus semillas como dispersores legítimos (por ejemplo Zorzal Chiguanco, Zorzal Chalchalero o Zorzal Colorado). Aunque se capturaron algunas de esas especies en el presente estudio, ninguna contenía semillas de Tala en sus heces.

En el caso de Uvita de Campo y *Solanum sp.* son especies herbáceas, y Pegadera una especie trepadora apoyante. Todas ellas son nativas y producen frutos carnosos comestibles utilizados tanto por aves como por seres humanos. Las 39 semillas de Pegadera fueron encontradas en heces de dos especies de aves, Fiofío Pico Corto (15 semillas) y Zorzal

Chalchalero (24 semillas), mientras que las 5 semillas de Uvita de Campo fueron encontradas en Chingolo (1 semilla) y Sietevestidos (4 semillas). Las 36 semillas de *Solanum sp.* fueron detectadas sólo en heces de Pepitero de Collar. Este resultado es llamativo porque como se mencionó anteriormente, el Pepitero de Collar suele ser catalogado como destructor/predador de semillas (Vergara-Tabares y col., 2015; Díaz Vélez y col., 2015). No obstante, las dimensiones de semillas de *Solanum sp.* resultan muy pequeñas relativamente en relación al pico del ave, y además de consistencia blanda, lo que posiblemente facilite que atraviesen el tracto digestivo sin ser dañadas.

Por otro lado, se destaca la presencia de semillas de Pico de Loro en heces de Cortarramas, que se explicaría por la presencia de pseudocarpos rodeando las semillas. Estas son las brácteas de los estróbilos que al madurar se tornan rojos y carnosos, envolviendo dos semillas. Por lo tanto, estas estructuras vegetales que simulan frutos son atractivas e ingeridas tanto para las aves frugívoras como herbívoras (Bucher y col., 2003).

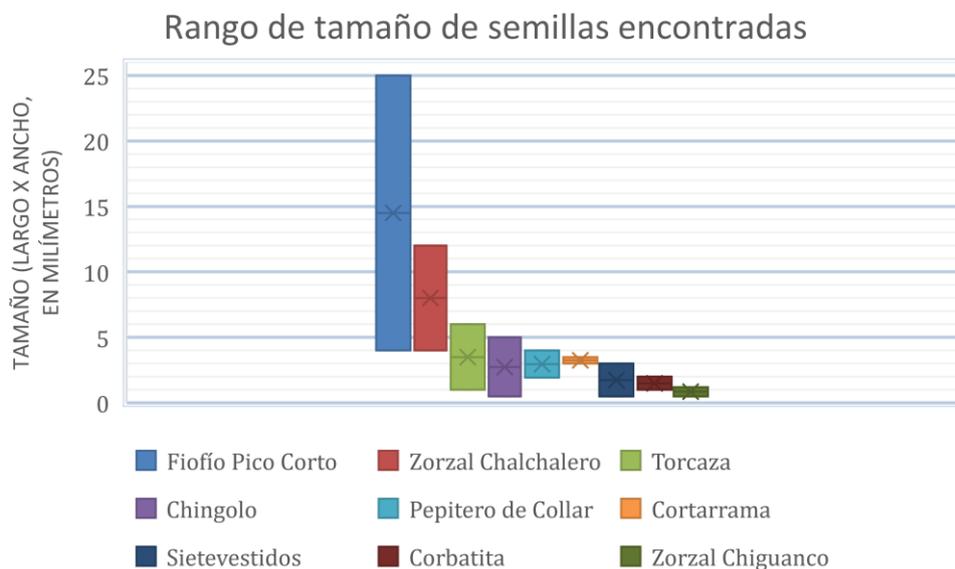
Otra situación llamativa son las semillas de Poáceas y Asteráceas en heces de Corbatita Común, Zorzal Chiguanco y Torcaza. Estas especies vegetales producen frutos no carnosos con características físicas que remiten a una dispersión anemófila y exozoócora. Sin embargo, fueron encontradas 7 semillas de este tipo, lo cual se convierten en hallazgos muy interesantes que, si bien ya es conocido como estas semillas pueden ser aprovechadas por aves (De la Peña, 2001), vuelven a poner en debate no solo las estrategias de dispersión que pueden adoptar las plantas, sino también la capacidad de las aves para ingerir distintos tipos de frutos y dispersarlos.

A modo general se observó cierta afinidad entre especies de semillas y de aves, ya que cada especie de semilla fue encontrada en las heces de pocas especies de aves. Por ejemplo, hubo semillas de ciertas especies vegetales que fueron encontradas reiteradamente en las mismas especies de aves y en momentos diferentes del año. En estos casos podría especularse sobre una relación entre los dos grupos. Por ejemplo, el caso de las semillas de Tala que fueron dispersadas solo por Fiofío Pico Corto, o el caso de *Solanum sp.* y Pepitero de Collar.

Desde el punto de vista de las aves, se observa como Chingolo, Fiofío Pico Corto, Pepitero de Collar, Sietevestidos y Zorzal Chalchalero defecaron una variedad de semillas pertenecientes a diferentes familias. Esta observación resalta el valor de dichas aves para el sistema a nivel

ecosistémico, por su potencial rol en la dispersión de varias especies vegetales, a diferencia de otras aves con dietas más restrictivas.

En cuanto al tamaño de las semillas recolectadas, los valores resultaron muy variables. Se encontraron semillas de entre 0.49 (0.7mm de largo x 0.7mm de ancho) y 25 (5mm de largo x 5mm de ancho), y los rangos de tamaño que defecó cada especie también fueron muy diferentes (Figura 5). Al comparar entre las especies en las que se encontraron 5 o más semillas, se observa que Fiofío Pico Corto defecó las semillas más grandes y presentó el rango de tamaño más amplio. En Zorzal Chalchalero se encontraron semillas medianas y el rango de tamaño fue relativamente amplio, pero no tan extenso como el del Fiofío Pico Corto. Pepitero de Collar, Sietevestidos y Chingolo presentan rangos acotados y tamaños pequeños de semillas. Cabe recordar que las especies que dispersaron las semillas más grandes pertenecen a los gremios dietarios de omnívoras (frugívoras), y que las otras especies con semillas más chicas y rangos más acotados, a los gremios de granívoras.



*Figura 5. Rango del tamaño de las semillas encontradas en cada especie de ave.*

En general, al analizar los datos del tamaño con la consistencia de las semillas, se pueden realizar ciertas deducciones sobre el tipo de diásporas que las aves podrían dispersar. Por ejemplo, Fiofío Pico Corto y Zorzal Chalchalero podrían cumplir el rol de dispersores de semillas duras y de tamaños medianos a grandes, Sietevestidos y Chingolo, podrían ser

dispersores de semillas relativamente pequeñas, y por último, Pepitero de Collar podría ser un importante dispersor de semillas muy pequeñas y blandas que no fueran afectadas por los movimientos de trituración de su pico.

#### Germinabilidad de semillas encontradas en heces

De las 107 semillas encontradas en las heces, pertenecientes a 18 especies diferentes, germinaron 76 luego de aplicarles el tratamiento descripto. La germinabilidad de las muestras, diferenciada por especie, se indica en la Tabla 5.

Si se considera las especies de semilla más abundantes en las muestras (*Celtis ehrenbergiana*, *Galium latoramosum*, *Salpichroa origanifolia* y *Solanum sp.*), se evidencia un moderado a alto porcentaje de germinación. La cantidad de semillas de estas especies en las heces, sumado a sus valores de germinabilidad sugieren que las aves en las que se encontraron (Fiofío Pico Corto, Zorzal Chalchalero, Chingolo, Sietevestidos y Pepitero de Collar) serían sus dispersores legítimos.

*Tabla 5. Germinabilidad de semillas obtenidas en heces y en controles de las mismas especies vegetales.*

Familia	Especie	Semillas de heces (Germinadas/Obtenidas)	Semillas de controles (Germinadas/Obtenidas)
A		0/1	
Anacardiaceae	<i>Schinus fasciculatus</i>	1/1	3/10
Asterácea	(sp 2)	0/2	
Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i>	2/2	
B		0/1	
C		0/2	
Celtidaceae	<i>Celtis ehrenbergiana</i>	6/7	7/7
D		0/1	
E		0/1	

Ephedraceae	<i>Ephedra triandra</i>	0/2	13/22
Euphorbiaceae		2/2	
Malvaceae		1/1	
Poaceae	(sp 1)	0/2	
Poaceae	(sp 2)	0/1	
Rubiaceae	<i>Galium latoramosum</i>	39/39	
Solanaceae	<i>Salpichroa organifolia</i>	4/5	10/20
Solanaceae	<i>Solanum sp.</i>	21/36	
Verbenaceae		0/1	

#### Proporción de ítems alimenticios por especie

Si bien el trabajo fue enfocado en la presencia de semillas enteras, la posibilidad de analizar todas las heces nos permitió identificar en qué proporciones se encontraba cada ítem alimenticio en las especies de las que se pudo coleccionar 4 o más muestras (Tabla 6).

En la Figura 6 se observa la presencia de semillas rotas y artrópodos en una misma muestra.



Figura 6. Muestra obtenida de Pepitero de Collar con semillas rotas y restos de artrópodos.

Algunas especies son exclusivamente insectívoras, como Mosqueta Estriada y Tacuarita Azul, siendo el contenido de sus heces un 100% de artrópodos. Otras especies contienen una marcada predominancia de Artrópodos como en Arañero Cara Negra, Brasita de Fuego y Ratona. En el caso de Zorzal Chiguanco y Corbatita Común se encontró una exclusividad de Restos Vegetales, aunque en ambos casos también se encontraron Semillas Enteras. En el resto de las especies (Chingolo, Fiofio Pico Corto, Pepitero de Collar, Sietevestidos, Zorzal Chalchalero y Zorzal Colorado) se encontró una generalidad de ítems, todos con proporciones similares, indicando la dieta generalista que asumen.

Ante estos resultados se recomienda revisar los gremios dietarios de las especies de la reserva Vaquerías. La intención no es modificarlos sino ampliarlos, ya que se demostró que las especies son más generalistas de lo que se creía.

*Tabla 6: Promedio de los porcentajes encontrados de cada ítem alimenticio, en cada especie de ave. Se destacan los ítems más importantes en cada especie.*

<b>Especie</b>	<b>Total de individuos capturados</b>	<b>% Promedio de Semillas Enteras</b>	<b>% Promedio de Semillas Rotas</b>	<b>% Promedio de Restos Vegetales</b>	<b>% Promedio de Artrópodos</b>
Arañero Cara Negra	6	0	0	30	<b>70</b>
Brasita de Fuego	4	0	2.5	17.5	<b>80</b>
Chingolo	11	4.5	2.7	<b>38.6</b>	<b>45</b>
Corbatita Común	10	1	1	<b>90</b>	9
Fiofio Pico Corto	34	6.2	0	<b>53.4</b>	36
Zorzal Chiguanco	5	2	0	<b>58</b>	0
Mosqueta Estriada	4	0	0	0	<b>100</b>
Pepitero de Collar	15	14	10.7	<b>38.3</b>	26.3
Ratona	4	0	0	5	<b>95</b>
Sietevestidos	18	7.2	16.9	<b>42.8</b>	33.1
Tacuarita Azul	7	0	0	0	<b>100</b>
Zorzal Chalchalero	20	4.5	0	<b>51.8</b>	28.3
Zorzal Colorado	4	0	5	<b>60</b>	35

## CONCLUSIONES

Si bien la dispersión de semillas por aves es un tema ampliamente tratado y se conoce una extensa bibliografía que cataloga a ciertas especies como consumidoras de frutos y dispersoras legítimas de semillas, hasta el momento no se había realizado un análisis exhaustivo de este tipo en la Reserva Natural Vaquerías.

Luego de los resultados obtenidos en el presente trabajo, se concluye que las especies de aves Fiofío Pico Corto (*Elaenia parvirostris*), Zorzal Chalchalero (*Turdus amaurochalinus*), Sietevestidos (*Poospiza nigrorufa*), Chingolo (*Zonotrichia capensis*) y Pepitero de Collar (*Saltator aurantirostris*) pueden catalogarse como “dispersores legítimos” de semillas según la clasificación de Jordano (2000), ya que fueron encontradas con una gran cantidad de semillas intactas en sus heces y estas presentaron un moderado a alto porcentaje de germinación.

En los casos de Fiofío Pico Corto y Zorzal Chalchalero, los resultados fueron coherentes con lo esperado para las especies, por lo que se reafirma su rol como dispersores en la reserva. Sin embargo, es destacable mencionar que estas especies demostraron ser capaces de dispersar semillas de tamaños muy diversos, lo cual realza su valor como dispersores legítimos de una gran variedad de semillas y por ende de una amplia diversidad de especies vegetales, en contraposición con otros dispersores con capacidades más acotadas.

En el caso de Sietevestidos y Chingolo tampoco fue sorprendente encontrarlas con semillas en sus heces ya que son omnívoras y pueden consumir frutos eventualmente (Obs. Pers.; De la Peña, 2001). Sin embargo, no habrían sido citadas anteriormente dentro de este grupo, por lo que aquí se las incluye dentro de las dispersoras legítimas y se las destaca como especies importantes para la reserva, aunque solo potencialmente dispersando semillas que presenten un tamaño de pequeño a mediano.

En el caso del Pepitero de Collar, los resultados permiten incluirlo por primera vez como un dispersor legítimo. Esta especie era considerada como “Predadora de semillas”, siguiendo la clasificación propuesta por Jordano (2000), ya que si bien es conocida por consumir frutos carnosos enteros se asume que no podría dispersar las semillas intactas por las características de su pico y sistema digestivo. Sin embargo, la gran cantidad de semillas de consistencia blanda y tamaño pequeño encontradas en sus heces, sumado a su alta

densidad en la reserva, posicionan al Pepitero de Collar como una especie altamente importante no solo para la dispersión legítima del género *Solanum*, sino para todo un grupo de plantas que generan semillas de este tipo.

Estos hallazgos, así como el de las semillas en Cortarramas (*Phytotoma rutila*) y las otras especies de aves, se consideran un llamado de atención a las categorizaciones y a su falta de flexibilización. Al estar hablando de seres vivos inmersos en un sistema altamente complejo, es insuficiente posicionarlos en categorías reduccionistas y excluyentes. Más particularmente hablando de los gremios dietarios, se demostró como las aves son altamente flexibles en sus hábitos alimenticios y capacidad para dispersar semillas, al existir una gran variedad de tamaños y durezas. Esto abre toda una gama de grises en donde se podría incluir como dispersoras legítimas a especies de aves antes no consideradas, siempre y cuando se tengan en cuenta los tipos de semillas que son capaces de dispersar u otras variables todavía no evaluadas.

Por otro lado, se destacan las semillas de frutos secos perteneciente a las familias Asteráceae y Poáceae, encontradas en heces de Chingolo (*Zonotrichia capensis*), Torcaza Común (*Zenaida auriculata*), Corbatita Común (*Sporophila caerulescens*) y Zorzal Chiguanco (*Turdus chiguanco*). Estos hallazgos replantean, no sólo la capacidad de las aves para ingerir distintos tipos de alimentos y dispersar semillas, sino también las estrategias de dispersión que pueden adoptar las plantas y su relación con las aves. Sería interesante tener en cuenta a estas especies en futuros estudios para obtener más muestras, de manera que se puedan sacar conclusiones más contundentes.

En un contexto de creciente deforestación en las sierras chicas y fragmentación de los bosques, los planes de manejo y restauración son esenciales para llegar a un equilibrio ecológico y social (Burkart, 2005). Sin embargo, estos son en vano si no se conocen ni mantienen saludables los ensambles bióticos que los habitan (Moreno Velázquez, 2010; Montejano, 2016). La reserva natural Vaquerías es un punto clave como fuente de semillas nativas que al ser dispersadas por aves ayudan a regenerar los bosques nativos aledaños degradados (Toledo y col., 2012). Si bien se cuenta con información previa de algunas especies de aves presentes en la reserva que brindan el servicio de dispersión (Montejano, 2016; Vergara-Tabares y col., 2018), y en el presente trabajo se afirmó la existencia otras que hasta el momento no se habían tenido en cuenta, existe una amplia diversidad de aves

habitando los bosques de Vaquerías que podrían estar cumpliendo con el servicio sin ser conocidas. Por lo tanto, es necesario la realización de otros estudios que amplíen sobre la totalidad de dispersores legítimos en la reserva Vaquerías y el potencial que estos pueden llegar a tener como restauradores de los bosques nativos de Córdoba.

## BIBLIOGRAFÍA

- Abril, E. G.** (2012). Geología y geomorfología de Vaquerías. En Kufner M. (Comp.), *Reserva Natural Vaquerías*. Editorial Universidad Nacional de Córdoba, pp. 23-39
- Aizen, M. A., Vázquez, D. P., & Smith-Ramírez, C.** (2002). Historia natural y conservación de los mutualismos planta-animal del bosque templado de Sudamérica austral. *Revista Chilena de historia natural*, 75(1), 79-97.
- Amico, G. C., & Aizen, M. A.** (2005). Dispersión de semillas por aves en un bosque templado de Sudamérica austral: ¿quién dispersa a quién?. *Ecología austral*, 15(1), 89-100.
- Argüello L., Paván F., Rodríguez J.M., & Schwindt G.** (2012). Comunidades Vegetales de Vaquerías. En Kufner M. (Comp.), *Reserva Natural Vaquerías*. Editorial Universidad Nacional de Córdoba, pp. 96-107.
- Barri, F., J. Piedrabuena, G. Sferco & J. Heredia** (2018). *Aves de la reserva natural Vaquerías*. Córdoba, Argentina. Universidad Nacional de Córdoba. 2da edición. 140 p.
- Baumann, M.; Gasparri, I.; Piquer-Rodríguez, M.; Gavier Pizarro, G., Griffiths, P.; Hostert, P., & Kuemmerle, T.** (2017). Carbon emissions from agricultural expansion and intensification in the Chaco. *Global Change Biology*, 23(5), 1902-1916.
- Blendinger, P. G., Giannini, N. P., Zampini, I. C., Ordoñez, R., Torres, S., Sayago, J. E., ... & Isla, M. I.** (2015). Nutrients in fruits as determinants of resource tracking by birds. *Ibis*, 157(3), 480-495.
- Bucher E. H., Tamburini D., Abril A. & Torres P.** (2003). Folivory in the whitetipped plantcutter *Phytotoma rutila*: seasonal variations in diet composition and quality. *Journal Of Avian Biology*, 34, 217-223.
- Burkart, R.** (2005). Las áreas protegidas de la Argentina. *La situación ambiental argentina*, 399-404.
- Cabrera, A.** (1976). *Regiones fitogeográficas argentinas*. ACME, Buenos Aires. Enciclop. Arg. Agric. Y Jardinería. 2 edición. 85 p.
- Camargo, C., & Vargas, S.** (2006). La relación dispersor-planta de aves frugívoras en zonas sucesionales tempranas como parte de la restauración natural del bosque subandino (Reserva Biológica Cachalú, Santander, Colombia). *Memorias del I Seminario Internacional de Roble y Ecosistemas Asociados*. Bogotá: Fundación Natura Colombia.

- Caziani, Sandra Mónica.** (1996). *Interacción plantas-aves dispersoras de semillas en un bosque chaqueño semiariado*. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. 214 p.
- Cebollada Pütz, C., & Kufner, M. B.** (2012) Fauna vertebrada de la Reserva Natural Vaquerías y áreas cercanas. En Kufner M. (Comp.), *Reserva Natural Vaquerías*. Editorial Universidad Nacional de Córdoba, pp. 75-95.
- Christianini, A. V., & Oliveira, P. S.** (2010). Birds and ants provide complementary seed dispersal in a neotropical savanna. *Journal of Ecology*, 98(3), 573-582.
- Conti, G., Kowaljow, E., Baptist, F., Rumpel, C., Cuchietti, A., Harguindeguy, N. P., & Díaz, S.** (2016). Altered soil carbon dynamics under different land-use regimes in subtropical seasonally-dry forests of central Argentina. *Plant and Soil*, 403(1-2), 375-387.
- Crespo Guerrero, J. M., & Peyroti, G. F.** (2016). Las áreas naturales protegidas de Córdoba (Argentina): desarrollo normativo y ausencia de gestión territorial. *Cuadernos Geográficos*, 55(1), 33-58.
- Dellafiore, C. M.** (2016). Dispersión Legítima De Semillas Por Aves En El Bosque Y Matorral Serrano De La Provincia De Córdoba. *European Scientific Journal*, ESJ, 12(18), 56-64.
- De la Peña, M. R.** (2001). Observaciones de campo en la alimentación de las aves. *Revista FAVE*, 15, 99-107.
- Demaio, P., Karlin, U., & Medina, M.** (2015). *Árboles nativos de Argentina, tomo 1: Centro y Cuyo*. Córdoba, Argentina. Ecoval. 181 p.
- Díaz Vélez, M. C., Ferreras, A. E., Silva, W. R., Pizo, M. A. & Galetto, L.** (2015). Movement Patterns of Frugivorous Birds Promote Functional Connectivity among Chaco Serrano Woodland Fragments in Argentina. *BIOTROPICA*, 47(4), 475-483.
- Díaz Vélez, M. C., Ferreras, A. E., Silva, W. R., & Galetto, L.** (2017). ¿Does avian gut passage favour seed germination of woody species of the Chaco Serrano Woodland in Argentina?. *Botany*, 95(5), 493-501.
- Funes, G., Díaz, S., & Venier, P.** (2009). La temperatura como principal determinante de la germinación en especies del Chaco seco de Argentina. *Ecología austral*, 19(2), 129-138.
- Gavier, G. I., & Bucher, E. H.** (2004). *Deforestación de las Sierras Chicas de Córdoba (Argentina) en el período 1970-1997*. Córdoba, Argentina. Academia nacional de ciencias. Miscelánea N° 101.

- Giorgis, M. A., Cingolani, A. M., Chiarini, F., Chiapella, J., Barboza, G., Ariza Espinar, L., ... & Cabido, M.** (2011). Composición florística del Bosque Chaqueño Serrano de la provincia de Córdoba, Argentina. *Kurtziana*, 36(1), 9-43.
- Gurvich, D. E., Tecco, P. A., & Díaz, S.** (2005). Plant invasions in undisturbed ecosystems: the triggering attribute approach. *Journal of Vegetation Science*, 16(6), 723-728.
- Hoyos, L. E., Cingolani, A. M., Zak, M. R., Vaieretti, M. V., Gorla, D. E., & Cabido, M. R.** (2013). Deforestation and precipitation patterns in the arid Chaco forests of central Argentina. *Applied Vegetation Science*, 16(2), 260-271.
- Hulme, P. E.** (2002). 17 Seed-eaters: Seed Dispersal, Destruction and Demography. *Seed dispersal and frugivory: Ecology, evolution, and conservation*, 257-273.
- Jordano, P.** (2000). Fruits and frugivory. En Fenner, M. (ed.). *Seeds: the ecology of regeneration in plant communities*. CABI, Wallingford, UK. 2 edición, pp. 125-166.
- Karr, JR.** (1981). Surveying birds with mist nets. *Avian Biol.* 6, 62-67.
- Levey, D. J.** (1987). Seed size and fruit-handling techniques of avian frugivores. *The American Naturalist*, 129(4), 471-485.
- Luti, R., Bertrán, M., Galera, F., Müller, N., Berzal, M., Nores, M., ... & Barrera, J.** (1979). *Geografía física de la provincia de Córdoba*. Buenos Aires, Argentina. Editorial Boldt, pp. 268-297.
- Matteucci, S. D., & Colma, A.** (1982). *Metodología para el estudio de la vegetación*. Buenos Aires, Argentina. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos, Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. *Monografía*, (22). 163 p.
- Montaldo, N. H.** (2005). Aves frugívoras de un relicto de selva subtropical ribereña en Argentina: manipulación de frutos y destino de las semillas. *El hornero*, 20(2), 163-172.
- Montejano F. A.** (2016). *Variación en la estructura y composición del ensamble de aves a lo largo de un gradiente de invasión por especies leñosas exóticas en un área natural protegida del Chaco Serrano (Córdoba, Argentina)*. Tesis de grado, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba. 116 p.
- Morea, J. P.** (2014). Situación actual de la gestión de las áreas protegidas de la Argentina. Problemáticas actuales y tendencias futuras. *Revista Universitaria de Geografía*, 23(1), 57-75.

- Morello, J., Pengue, W., & Rodríguez, A. F.** (2006). Etapas de uso de los recursos y desmantelamiento de la biota del Chaco. En Brown, A., Martínez Ortiz, U., Acerbi, M., & Corcuera, J. (eds.). *La Situación Ambiental Argentina*. 2005. Fundación Vida Silvestre Argentina, Buenos Aires, Argentina, pp. 83-90.
- Moreno Velázquez, J. S.** (2010). *Aves dispersoras de semillas en un remanente de bosque seco tropical en la finca Betanci-Gucamayás (Córdoba)*. Tesis de grado, Facultad de Ciencias, Pontificia Universidad Javeriana. 36 p.
- Narosky, S., Yzurieta, D., & Matarasso, H.** (2010). *Aves de Argentina y Uruguay: guía de identificación* (No. 598.2). Buenos Aires, Argentina. Vazquez Mazzini Editores. 427 p.
- Polanco, J. M., Duque, A. O., Giraldo, D. A., Granada, J. S., & Marín Gómez, O. H.** (2015). Efectividad de las redes de niebla para determinar la riqueza de aves en un bosque montano de los Andes centrales (Salento, Quindío, Colombia). *Journal of Research of the University of Quindío*, 27(1), 75-88.
- Ralph, C. J., Geupel, G. R., Pyle, P., Martin, T. E., DeSante, D. F., & Milá, B.** (1996). Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. *Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159*. Albany, CA: US Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Southwest Research Station. 46 p.
- Renison, D., Hensen, I., Suarez, R., Cingolani, A. M., Marcora, P., & Giorgis, M. A.** (2010). Soil conservation in Polylepis mountain forests of Central Argentina: Is livestock reducing our natural capital?. *Austral Ecology*, 35(4), 435-443.
- Renison, D., Cuyckens, G. A., Pacheco, S., Guzmán, G. F., Grau, H. R., Marcora, P., ... & Bellis, L.** (2013). Distribución y estado de conservación de las poblaciones de árboles y arbustos del género *Polylepis* (Rosaceae) en las montañas de Argentina. *Ecología austral*, 23(1), 27-36.
- Salazar, J., Barri, F., & Cardozo, G.** (2013). Distribución espacial y tasa de invasión de flora exótica en la Reserva Natural de Vaquerías–Provincia de Córdoba (Argentina). *Quaderni di Botanica ambientale e applicata*, 24, 3-12.
- Tecco, P. A., Urcelay, C., Diaz, S., Cabido, M., & Pérez-Harguindeguy, N.** (2013). Contrasting functional trait syndromes underlay woody alien success in the same ecosystem. *Austral Ecology*, 38(4), 443-451.

- Toledo, J.M., Bertoldi M.L., & Nóbile, R.** (2012). Flora de la Reserva Natural de Vaquerías (Dpto. Punilla, Córdoba). En Kufner M. (Comp.), *Reserva Natural Vaquerías*. Editorial Universidad Nacional de Córdoba, pp. 75-95.
- Toledo, J. M., Correa, A. A., & Beltramone, G. B.** (2015). *Frutos comestibles nativos de la Provincia de Córdoba, Argentina*. Córdoba, Argentina. Editorial Advocatus, 1ra edición. 182 p.
- Torrella, S. A., & Adámoli, J.** (2005). Situación ambiental de la ecorregión del Chaco Seco. *La situación ambiental Argentina, 2005*, 73-75.
- Traveset A.** (1998) Effect of seed passage through vertebrate frugivores' guts on germination: a review. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Sytematics*, 1(2), 151-190.
- Vergara-Tabares D. L., J. I. Whitworth-Hulse & G. Funes** (2018). Germination response of *Lithraea molleoides* seeds is similar after passage through the guts of several avian and a single mammalian disperser. *Botany*, 96(7), 485-490.
- Whelan, C.J., Wenny, D.G., Marquis, R.J.** (2008). Ecosystem services provided by birds. *Annals of the New York academy of sciences*, 1134(1), 25-60.
- Zak, M. R., Cabido, M., Cáceres, D., & Díaz, S.** (2008). What drives accelerated land cover change in central Argentina? Synergistic consequences of climatic, socioeconomic, and technological factors. *Environment Management* 42(2), 181–189.

ANEXO 1

Lista completa de especies vegetales identificadas en las transectas (puntos).

Referencias: N (Nativa), E (Exótica).

Espece	Nombre común	Estatus	Con frutos carnosos	Punto 1	Punto 2	Punto 3	Punto 4	Punto 5	Punto 6	Punto 7	Punto 8
<i>Abutilon grandifolium</i>		N	No						X		
<i>Acacia caven</i>	Espinillo	N	No		X	X	X		X	X	X
<i>Acalypha communis</i>		N	No	X	X	X					
<i>Aloycia sp.</i>		N	No							X	
<i>Aloysia gratissima</i>	Palo amarillo	N	No	X	X	X	X		X	X	X
<i>Ammi visnaga</i>		E	No								X
<i>amphilophium cynanchoides</i>	Peine de mono	N	No						X		
<i>Anredera cordifolia</i>	Papa del aire	N	Si						X		
<i>Austroeupatorium inulifolium</i>		N	No						X	X	
<i>Baccharis flabellata</i>		N	No						X		
<i>Baccharis ulicina</i>	Romerito	N	No							X	
<i>Berberis hieronymi</i>	Calafate	N	Si	X	X	X					
<i>Berberis ruscifolia</i>	Espina amarilla	N	Si		X	X					
<i>Berberis sp.</i>	Berberis	N	Si							X	
<i>Bidens pilosa</i>	Amor seco	N	No	X							

<i>Bidens sp</i>		N	No			X					
<i>Borreria eryngioides</i>		N	No							X	
Briófita	Musgo	N	No			X					
<i>Buddleja cordobensis</i>	Salvia blanca	N	No								X
<i>Caesalpinia gilliesii</i>	Lagaña de perro	N	No				X	X	X		
<i>Campuloclinium macrocephalum</i>		N	No						X	X	
<i>celtis australis</i>	Almes	E	Si				X	X			
<i>celtis chichape</i>	Tala churqui	N	Si	X		X	X				X
<i>Celtis ehrenbergiana</i>	Tala	N	Si		X	X			X	X	
<i>Cestrum parqui</i>	Duraznillo negro	N	Si	X	X	X	X	X	X	X	
<i>Chromolaena hookeriana</i>		N	No							X	
<i>Cirsium vulgare</i>	Cardo de castilla	E	No					X			
<i>Clematis montevidensis</i>	Barba de viejo	N	No						X		
<i>Collaea argentina</i>	Arverjilla	N	No				X				
<i>Commelina erecta</i>	Santa lucia	N	No	X		X	X				
<i>Condalia buxifolia</i>	Piquillin	N	Si							X	
<i>Condalia microphylla</i>	Piquillin	N	Si								X
<i>Condalia montana</i>	Piquillin de las sierras	N	Si	X	X	X	X	X		X	
<i>Conium maculatum</i>	Sicuta	E	No					X			
<i>Cosmos sp.</i>	Cosmo	E	No				X				
<i>Croton sp.</i>	Croton	N	Si	X	X		X	X	X	X	X
<i>Cynoglossum amabile</i>		E	No					X			

<i>Dichondra microcalyx</i>	Oreja de ratón	N	No									X
<i>Duchesnea indica</i>	Frutillita silvestre	E	Si		X		X					
<i>Ephedra triandra</i>	Pico de loro	N	Si	X	X	X					X	
<i>Eryngium sp.</i>	Carda	N	No				X					
<i>Eupatorium sp</i>		N	No	X	X	X	X	X				
<i>Euphorbia acerensis</i>		N	No					X				
<i>Euphorbia sp.</i>		N	No				X	X				
<i>Flourensia campestris</i>	Chilca	N	No		X			X				X
<i>Flourensia campestris</i>	Chilca	N	No									X
<i>Gaillardia megapotamica</i>	Topasaire	N	No	X	X	X						X
<i>Galium latoramosum</i>	Pegadera	N	Si	X	X		X	X	X			
<i>Galium richardianum</i>		N	Si						X			
<i>Geoffroea decorticans</i>	Chañar	N	Si	X	X						X	
<i>Glandularia peruviana</i>	Verbena	N	No	X								
<i>Gleditsia tricanthos</i>	Acacia negra	E	No					X				
<i>Griendelia pulchella</i>	Margarita amarilla	N	No								X	
<i>Heimia salicifolia</i>	Quiebra arado	N	No	X	X	X	X	X				X
Helecho	Helecho	N	No				X					X
<i>Heterothalamus alienus</i>	Romerillo	N	No	X	X							
<i>Hydrocotyle bonariensis</i>	Perejil de agua	N	No				X					
<i>Hyptis mutabilis</i>		N	No						X	X		
<i>Ipomoea hieronymi</i>	Suspiro	N	No			X						
<i>Ipomoea purpurea</i>	Campanita	N	No		X	X	X	X				X
<i>Ipomoea sp.</i>		N	No				X					

<i>Iresine diffusa</i>		N	No				X	X			
<i>Kageneckia lanceolata</i>	Durazno de campo	N	No				X				
<i>Lantana balansae</i>	Lantana	N	Si								X
<i>Lantana grisebachii</i>		N	Si							X	X
<i>Lepechinia floribunda</i>	Flor de sapo	N	No	X		X	X				
<i>Ligustrum lucidum</i>	Siempre verde	E	Si					X			
<i>Lippia junelliana</i>	Lipia	N	No								X
<i>Malvacea sp.</i>		N	No	X	X	X		X			X
<i>Malvastrum coromandelianum</i>	Escoba dura	N	No						X		
<i>Mandevila pentlandiana</i>		N	No							X	
<i>Mandevilla laxa</i>	Jazmin de monte	N	No			X	X	X	X		X
<i>Mandevilla pentlandiana</i>		N	No	X							
<i>Manihot flabellifolia</i>	Cafeto	E	No				X				
<i>Megathyrsus maximus</i>		E	No								X
<i>Melica stuckertii</i>	Paja brava	N	No	X	X	X				X	X
<i>Mentha sp.</i>	Menta	E	No					X			
<i>Morrenia odorata</i>	Tasi	N	No	X		X			X	X	X
<i>Morus sp</i>	Mora	E	Si				X				
<i>Nassella tenuissima</i>	Estipa	N	No							X	
<i>Nicotiana longiflora</i>		N	No					X			
<i>Oenothera rosea</i>		E	No				X				
<i>Opuntia elata</i>	Opuntia	N	Si	X	X					X	
<i>Paspalum sp</i>	Pasto	N	No	X	X	X	X	X			X

<i>Pavonia aurigloba</i>		N	No							X	
<i>Physalis viscosa</i>		N	Si	X		X			X		
<i>Pithecoctenium cynonchoides</i>	Peine de mono	N	No		X	X					
<i>poacea sp.</i>	Gramínea	N	No		X				X		
<i>Porlieria microphylla</i>	Cucharero	N	No						X		
<i>Prosopis nigra</i>	Algarrobo	N	No						X		
<i>Pyracantha coccinea</i>	Grataeus	E	Si				X				
<i>Ruprechtia apetala</i>	Manzano de campo	N	No					X			
<i>Sacha huasca</i>		N	No	X	X			X	X	X	
<i>Salix viminalis</i>	Mimbre	E	No					X			
<i>Salpichroa origanifolia</i>	Uvita de campo	N	Si	X	X	X	X	X			
<i>Salvia cuspidata</i>		N	No					X			
<i>Salvia sp.</i>	Salvia de monte	N	No					X			
<i>Schinus fasciculatus</i>	Moradillo	N	Si	X	X		X		X	X	X
<i>Schinus molle</i>	Molle	N	Si	X	X		X	X	X		X
<i>Senecio vira-vira</i>		N	No					X			
<i>Setaria parviflora</i>	Cola de zorro	N	No							X	
<i>Setaria parviflora</i>		N	No							X	
<i>Sida rhombifolia</i>		N	No							X	
<i>Sida sp.</i>		N	No		X	X					
<i>Solanum palinacanthum</i>	Pocote	N	Si	X	X	X				X	X
<i>Solanum sisymbriifolium</i>	Espina colorada	N	Si					X			
<i>Solanum sp.</i>		N	Si			X					

<i>Tagetes minuta</i>	suico	N	No	X		X	X	X		X	X
<i>Talinum paniculatum</i>		E	No			X	X				X
<i>Tragia hieronymi</i>		N	No								X
<i>Verbesina encelioides</i>		N	No								X
<i>Vernonia incana</i>		N	No	X		X					
<i>Xanthium cavanillesii</i>		N	No				X				
<i>Zanthoxylum coco</i>	Coco	N	No								X
<i>Zinnia peruviana</i>	Flor de papel	N	No	X	X	X		X		X	X
<b>TOTAL NATIVAS (N)</b>		<b>98</b>									
<b>TOTAL EXÓTICAS (E)</b>		<b>17</b>									
<b>TOTAL CON FRUTOS CARNOSOS (Si)</b>			<b>30</b>								
<b>TOTAL SIN FRUTOS CARNOSOS (No)</b>			<b>85</b>								

## ANEXO 2

Lista completa de aves capturadas y muestras obtenidas.

Referencias de gremios dietarios: O (omnívoros), G (granívoros), I (insectívoros), H

(herbívoros), F (frugívoros).

Espece	Familia	Nombre Común	Gremio dietario	Individuos capturados	Muestras obtenidas
<i>Agelaioides badius</i>	Icteridae	Tordo musico	O	2	2
<i>Camptostoma obsoletum</i>	Tyrannidae	Piojito silbón	I	1	1
<i>Columbina picui</i>	Columbidae	Palomita de la virgen	G	3	2
<i>Coryphospingus cucullatus</i>	Emberizidae	Brasita de fuego	O	7	4
<i>Cranioleuca pyrrhophia</i>	Furnariidae	Curutié Blanco	I	2	1
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Vireonidae	Juan chiviro	O (F)	4	3
<i>Elaenia albiceps</i>	Tyrannidae	Fiofío silbón	O	5	0
<i>Elaenia parvirostris</i>	Tyrannidae	Fiofío pico corto	O (F)	38	34
<i>Euscarthrus meloryphus</i>	Tyrannidae	Barullero	I	1	1
<i>Furnarius rufus</i>	Furnariidae	Hornero	I	1	1
<i>Geothlypts aequinoctialis</i>	Parulidae	Arañero cara negra	I	7	6
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	Tyrannidae	Mosqueta ojo dorado	I	4	3
<i>Leptotila verreauxi</i>	Columbidae	Yerutí común	O (F)	2	1
<i>Melanopareia maximiliani</i>	Melanopareiidae	Gallito de collar	I	3	2
<i>Myioborus brunniceps</i>	Parulidae	Arañero corona rojiza	I	4	2
<i>Myiophobus fasciatus</i>	Tyrannidae	Mosqueta estriada	I	10	4
<i>Pachyramphus validus</i>	Tityridae	Anambé	I	1	1
<i>Pheucticus aureoventris</i>	Cardinalidae	Rey del bosque	G (F)	1	1
<i>Phytotoma rutila</i>	Cotingidae	Cortarramas	H	2	1

<i>Picumnus cirratus</i>	Picidae	Carpinterito común	I	3	2
<i>Polioptila dumicola</i>	Certhiidae	Tacuarita azul	I	7	7
<i>Pospiza melanoleuca</i>	Poliophtilidae	Monterita cabeza negra	G	3	2
<i>Pospiza nigrorufa</i>	Emberizidae	Sietevestidos común	O (F)	23	18
<i>Pseudoseisura lophotes</i>	Furnariidae	Cacholote castaño	I	1	1
<i>Saltator aurantirostris</i>	Cardinalidae	Pepitero de collar	G (F)	17	15
<i>Sporophila caerulescens</i>	Emberizidae	Corbatita común	G	12	10
<i>Synallaxis albescens</i>	Furnariidae	Pijuí cola parda	I	4	1
<i>Synallaxis frontalis</i>	Furnariidae	Pijuí frente gris	I	4	2
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	Thamnophilidae	Choca común	I	2	2
<i>Thraupis bonariensis</i>	Thraupidae	Naranjero	H (F)	1	1
<i>Troglodytes aedon</i>	Troglodytidae	Ratona común	O	7	4
<i>Turdus amaurochalinus</i>	Turdidae	Zorzal chalchalero	O (F)	24	20
<i>Turdus chiguanco</i>	Turdidae	Zorzal Chiguanco	O (F)	5	5
<i>Turdus rufiventris</i>	Turdidae	Zorzal Colorado	O (F)	7	4
<i>Vireo olivaceus</i>	Vireonidae	Chiví común	I	2	1
<i>Zenaida auriculata</i>	Columbidae	Torcaza	G	2	2
<i>Zonotrichia capensis</i>	Emberizidae	Chingolo	O (F)	15	11
<b>TOTAL</b>				<b>237</b>	<b>178</b>