



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS
ESCUELA DE CIENCIAS VETERINARIAS

**DETECCIÓN DE ANTICUERPOS CONTRA *CHLAMYDOPHILA*
PSITTACI EN COTORRAS ARGENTINAS (*MYIOPSITTA*
MONACHUS) DE VIDA LIBRE**

Matilde Larraechea Bascuñán

Proyecto de Memoria para optar
al Título Profesional de Médico
Veterinario
Departamento de Medicina
Preventiva

PROFESOR GUÍA: DR. CRISTÓBAL BRICEÑO URZÚA

FINANCIAMIENTO FONDECYT INICIACIÓN EN INVESTIGACIÓN N° 11160852

SANTIAGO, CHILE
2020



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS
ESCUELA DE CIENCIAS VETERINARIAS

**DETECCIÓN DE ANTICUERPOS CONTRA *CHLAMYDOPHILA*
PSITTACI EN COTORRAS ARGENTINAS (*MYIOPSITTA*
MONACHUS) DE VIDA LIBRE**

Matilde Larraechea Bascuñán

Proyecto de Memoria para optar
al Título Profesional de Médico
Veterinario
Departamento de Medicina
Preventiva

Nota Final:

Profesor Guía: Dr. Cristóbal Briceño

Profesor Corrector: Dra. Galia Ramírez

Profesor Corrector: Dr. Héctor Hidalgo

SANTIAGO, CHILE
2020

A Paz, Amanda y Emilia

AGRADECIMIENTOS

Quisiera expresar mi agradecimiento a todas las personas que, de alguna forma, hicieron este trabajo posible y me acompañaron durante la carrera. Particularmente a mi profesor guía, Cristóbal Briceño, cuya paciencia y sabios consejos orientaron enormemente este proceso y fueron una fuente de inspiración para este y muchos otros proyectos. Igualmente, a mis profesores correctores, Galia Ramírez y Héctor Hidalgo, por sus atentos comentarios y sugerencias, que potenciaron de gran manera este trabajo.

A Fernando Navarrete y al Laboratorio de Patología Aviar, quienes fueron un apoyo fundamental en la toma de muestras y trabajo de laboratorio.

También al Dr. Juan Lazo por su disposición y colaboración incondicional en terreno.

A todo el equipo del proyecto, especialmente a Angello Morgado y Alejandra Sandoval, por su gran compañerismo y compartir conmigo las agradables instancias de trabajo en equipo, las cuales fueron un aprendizaje esencial para hacer posible este trabajo.

Finalmente expreso mi enorme gratitud a mi familia y amigos, quienes me acompañaron con su cariño durante esta etapa de crecimiento académico y personal, y fueron un apoyo emocional fundamental para llevar a cabo este proceso.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE TABLAS	II
RESUMEN	III
SUMMARY	IV
INTRODUCCIÓN	1
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	3
HIPÓTESIS	10
OBJETIVO GENERAL	10
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
MATERIALES Y MÉTODOS	11
RESULTADOS	15
DISCUSIÓN	17
CONCLUSIONES	23
BIBLIOGRAFÍA	24
ANEXOS	31

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla Nro 1: Individuos seropositivos a <i>Chlamydomydia psittaci</i>	15
Tabla Nro 2: Cotorras seropositivas adultas por comuna en Santiago de Chile.....	15
Tabla Nro 3: Cotorras seropositivas adultas por sexo en Santiago de Chile.	16
Tabla Nro 4: Pichones de cotorra seropositivos por comuna en Santiago de Chile	16

RESUMEN

Las invasiones biológicas representan una de las principales causas de pérdida de biodiversidad a nivel global, ya que, además de los impactos a nivel ecológico, se relacionan con la aparición de enfermedades infecciosas en especies nativas. La cotorra argentina (*Myiopsitta monachus*), especie invasora introducida en Chile, es un potencial reservorio de agentes patógenos, y dentro de ellos se menciona la bacteria intracelular *Chlamydophila psittaci*, la cual puede ser transmitida a las personas, provocando la enfermedad denominada psitacosis.

Adicionalmente, esta bacteria, reconocida previamente en nuestro país en palomas de vida libre y psitaciformes en cautiverio, ha sido detectada en cotorras argentinas en diferentes países del mundo, reportándose evidencia de transmisión hacia personas a través del contacto con esta ave.

En este estudio se determinó la presencia de anticuerpos contra *C. psittaci* en muestras de suero de pichones e individuos adultos de cotorra argentina capturadas en diferentes comunas de la Región Metropolitana.

A través de la utilización de la técnica de ELISA en fase sólida, se demostró que los individuos adultos sometidos a este estudio presentaron seropositividad contra *C. psittaci*. Los resultados de esta memoria sugieren, por primera vez en Chile, la presencia de *C. psittaci* en cotorras argentinas de vida libre, lo cual representa un riesgo para la salud pública y animal.

Palabras clave: *Chlamydophila psittaci*, cotorra argentina, Región Metropolitana, zoonosis, serología.

SUMMARY

Biological invasions represent one of the main causes of biodiversity loss globally, as it besides recognized ecological impact, is related to the appearance of infectious diseases in native species. The monk parakeet (*Myiopsitta monachus*), an invasive species introduced in Chile, is a potential reservoir of pathogens, one of them the intracellular bacterium *Chlamydophila psittaci*, which can be transmitted to people, causing the disease known as psittacosis.

Additionally, this bacterium, previously recognized in our country in free living pigeons and psitaciformes in captivity, has been detected in captive monk parakeets in different countries of the world, reporting transmission to people through contact with this bird.

In this study, the presence of antibodies against *C. psittaci* was determined in serum samples from chicks and adult monk parakeets individuals captured in different communes of the Metropolitan Region.

Through the use of the solid phase ELISA technique, it was demonstrated that the adult individuals sampled in this study were seropositive against *C. psittaci*.

The results of this report suggest, for the first time in Chile, the presence of *C. psittaci* in free living monk parakeets, which may represent a risk to public and animal health.

Key words: *Chlamydophila psittaci*, monk parakeet, Metropolitan Region, zoonosis, serology.

INTRODUCCIÓN

La introducción de especies invasoras representa uno de los factores de riesgo más significativos, más extendidos y de mayor impacto para la pérdida de biodiversidad a nivel global. Sin embargo, su repercusión va más allá del daño a la biodiversidad, ya que a menudo estas invasiones implican problemas sanitarios severos, representando una amenaza directa para la salud pública. A nivel global, existen diversos factores que han impulsado la introducción de especies invasoras, dentro de los cuales destaca el comercio de especies exóticas. En Chile, según la información proporcionada por el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), las solicitudes de internación de vertebrados presentadas entre febrero del 2009 y julio del 2015 muestran una tendencia creciente. Además, 656 de las 1.239 solicitudes presentadas al SAG fueron con fines comerciales.

La cotorra argentina (*Myiopsitta monachus*), especie abundante en su distribución nativa, se convirtió en el ave predilecta de comerciantes, por su bajo precio y pocas restricciones de comercio en los lugares de origen. Esto llevó a que en la década de los '90, se produzcan importaciones masivas de esta ave, internándose aproximadamente 15.000 ejemplares legalmente hasta el año 1997, cuando esta especie fue declarada dañina, prohibiéndose su importación al amparo de la Ley de Caza N° 19.473. Además, numerosos ejemplares fueron liberados intencional o accidentalmente por sus dueños, lo que, sumado a su gran capacidad de adaptarse a ambientes con condiciones climáticas extremas, ha permitido el asilvestramiento de esta especie en nuestro país.

Se ha determinado que las aves psitaciformes son potenciales reservorios de una gran variedad de agentes infecciosos zoonóticos. Dentro de estos se encuentra la bacteria intracelular *Chlamydophila psittaci*, que provoca la enfermedad denominada la psitacosis o clamidiosis aviar.

A nivel mundial, se ha realizado un gran número de estudios para determinar la prevalencia de este agente en diferentes especies de aves de vida libre y en cautiverio, en los cuales se han detectado prevalencias de hasta un 90%.

En Chile existen estudios de seroprevalencia de *C. psittaci* aviar en palomas y en aves psitaciformes en cautiverio, en los cuales se observó una seroprevalencia de 14,1% y 22,4% respectivamente. Sin embargo, no existen estudios que revelen la presencia de este agente en poblaciones de cotorras argentinas de vida libre, por lo que el objetivo de esta investigación es

determinar la presencia de *C. psittaci* en cotorras argentinas de vida libre en la región Metropolitana, con el fin de aportar conocimiento acerca de los potenciales reservorios de este agente y sus implicancias en la salud pública.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

I. La cotorra argentina (*Myiopsitta monachus*)

La cotorra argentina, también llamada perico monje, es un ave originaria de Sudamérica. Pertenece al Orden Psittaciformes, específicamente a la Familia *Psittacidae*, y ha sido encontrada casi exclusivamente en la zona central de América del Sur, en los valles al este de los Andes desde Bolivia, Paraguay, Uruguay y el sur de Brasil hasta la Patagonia Argentina (Briceño *et al.*, 2017). Sin embargo, actualmente es considerada como una especie invasora en muchos países de América y de Europa, siendo las ciudades uno de los hábitats más comúnmente invadidos por esta especie (Rodríguez, *et al.*, 2012).

Myiopsitta monachus, dentro del orden Psittaciformes, es considerada una de las especies con mayor capacidad de establecerse en poblaciones no nativas, debido a que son comúnmente vendidas a precios relativamente bajos y son aves sinantrópicas, y están adaptadas a vivir en una gran variedad de condiciones medioambientales (Menchetti y Mori, 2014).

Esta ave se caracteriza por ser la única especie dentro del orden Psittaciformes capaz de construir sus propios nidos comunales, los cuales son complejas estructuras hechas a partir de ramas y palos estrechamente entrelazados (Bucher *et al.*, 1991). Estos nidos contienen una o más cámaras en su interior, las cuales son cavidades dentro del nido, donde estas aves descansan y se reproducen (Domenech y Senar, 2006).

En época reproductiva, pueden poner entre cuatro y ocho huevos por nidada, con un promedio de incubación de 26 días (Aramburú, 1996). Esta característica reproductiva junto a la protección térmica que proporcionan sus complejos nidos explicaría, en parte, su facilidad de adaptarse a ambientes con condiciones climáticas extremas (Briceño *et al.*, 2017).

La invasión de la cotorra argentina a nuevos territorios ha causado diversos daños, dentro de los cuales se destacan los perjuicios a la agricultura, debido a que estas aves se alimentan de semillas y granos. En un estudio realizado por Senar *et al.* el año 2016 en Barcelona, se estimó que los rangos promedios de daños producidas por esta especie fluctuaron entre un 0,4 a un 37%, dependiendo del tipo de cultivo, con valores máximos superiores a un 70% en algunos cultivos.

Los cultivos más frecuentemente perjudicados por la cotorra argentina son el maíz y el girasol, pero también lo son el sorgo, trigo, arroz e incluso plantaciones de frutales (Canavelli *et al.*, 2012).

En Chile, se estima que el mayor impacto de esta especie es el daño en los árboles frutales y ornamentales. En Argentina, se ha reportado que las cotorras argentinas provocan una pérdida de cerca de un millón de dólares al año en daños a los cultivos (Iriarte *et al.*, 2005).

Otro efecto negativo que genera la invasión de esta especie es el impacto en el ecosistema, ya que se menciona una posible competencia y desplazamiento de especies nativas al competir por alimento con aves que poseen sus mismas preferencias alimenticias (Gómez *et al.*, 2005).

Las aves psitaciformes pueden significar un riesgo para la salud pública, ya que muchas de ellas, son reservorios de agentes infecciosos zoonóticos, como *Salmonella*, *C. psittaci*, virus de influenza aviar, entre otras (Menchetti y Mori, 2014). Esto se ha explorado en cotorras argentinas de vida libre en Santiago de Chile, donde se encontró la presencia de parásitos internos y externos (Briceño *et al.*, 2017).

II. *Chlamydophila psittaci*

Chlamydophila psittaci es una bacteria Gram negativa, globular e intracelular estricta (CFSPH, 2004). Esta bacteria pertenece a la familia *Chlamydiaceae*, las cuales afectan diferentes especies de mamíferos y aves. *C. psittaci* es capaz de infectar numerosos hospederos, con variado tropismo celular, causando una multiplicidad de enfermedades agudas y crónicas (Beeckman y Vanrompay, 2009). Su hospedero principal son las aves psitaciformes, aunque también puede afectar a otras especies de aves y mamíferos, incluyendo a los seres humanos (Vega, 2010).

La bacteria puede clasificarse en serotipos o genotipos, dependiendo de si son identificados mediante anticuerpos monoclonales (Vanrompay *et al.*, 1993), o por secuenciación del gen *ompA* (Geens *et al.*, 2005b).

Se han reconocido al menos 6 genotipos, denominados de A a F. Los genotipos de esta bacteria están basados en diferencias genéticas de la proteína A de la membrana exterior. La clasificación reconoce también un séptimo tipo; E/B, que no se distingue de los tipos E o B al utilizar serología (Geens *et al.*, 2005a). Es posible encontrar los mismos genotipos en distintos hospederos, así como varios genotipos en un mismo hospedero. Las aves

psitaciformes son el hospedero natural del genotipo A, que es el responsable de la mayoría de los casos de zoonosis y es el más común de todos los genotipos. El genotipo B generalmente se encuentra en palomas, tórtolas y pavos. Los demás genotipos se han aislado frecuentemente en pavos, patos, humanos, entre otras especies (Heddema *et al.*, 2006; Andersen, 2005, Geens *et al.*, 2005b).

La enfermedad provocada por esta bacteria se denomina clamidiosis aviar y alrededor del mundo se han encontrado más de 465 especies de aves infectadas con esta bacteria. Entre las aves mascota este patógeno es altamente prevalente, mayoritariamente en la familia *Psittacidae*, y en las aves Columbiformes, con una prevalencia entre 16-81% y 12,5-95%, respectivamente (Sheleby *et al.*, 2013). Adicionalmente se ha observado una tasa de mortalidad de 50% o incluso mayor en aves psitaciformes (Harkinezhad *et al.*, 2009).

En poblaciones de aves de vida libre existe una menor cantidad de estudios que revelen la presencia de este agente. Sin embargo, en el estudio de Heddema *et al.* el 2006, se detectó una prevalencia de un 7,9% en palomas de vida libre en la ciudad de Amsterdam, y además todas las muestras genotipificadas resultaron ser genotipo B. También, se ha informado que la clamidiosis aviar en patos domésticos tiene importancia económica y representa un peligro para la salud pública en Europa, China y Australia (Sachse *et al.*, 2015).

Esta bacteria puede transmitirse entre aves por inhalación de polvo o partículas aerógenas infecciosas como plumas y la ingestión de material contaminado como cadáveres en descomposición. En las heces se excretan grandes cantidades de este microorganismo con el potencial de transmitirse por vía aerógena cuando la materia fecal se seca (CFSPH, 2004). Su período de incubación dura entre 1 y 4 semanas. *C. psittaci* penetra en el organismo a través de las vías respiratorias propagándose por vía sanguínea para invadir pulmón, bazo e hígado, principalmente. Al ser un microorganismo intracelular obligado, invade linfocitos de la superficie intersticial de los alvéolos, así como células reticuloendoteliales del bazo e hígado (Herrera *et al.*, 2015).

Este microorganismo produce una enfermedad sistémica en las aves, y dependiendo de la cepa, la especie, la edad y condición del ave afectada. Las infecciones pueden no presentar síntomas o presentar signos clínicos leves a graves. En aves psitácidas se puede observar enfermedad aguda o crónica, y muchas aves infectadas permanecen sin presentar signos hasta que sufre estrés (CFSPH, 2004).

Los signos de esta enfermedad en las aves son inespecíficos, incluyendo dentro de éstos letargia, anorexia, plumaje erizado, descarga nasal y ocular serosa o mucopurulenta, conjuntivitis, diarrea y excreción de uratos amarillo-verdosos. Aves severamente afectadas pueden permanecer anoréxicas por un período prolongado, produciendo heces espesas de color verde oscuro, seguido por emaciación, deshidratación y muerte (West, 2011). También se pueden observar signos neurológicos, especialmente en casos subagudos a crónicos, los cuales pueden ser opistótonos, tortícolis, movimientos convulsivos, temblores y parálisis flácida o paresia de las patas (CFSPH, 2004).

Varios estudios han reportado la transmisión de anticuerpos maternos específicos contra *C. psittaci* a partir de madres infectadas hacia sus crías. Estos anticuerpos tienen una duración aproximada de tres semanas, momento en que comienzan a decaer hasta desaparecer completamente a las cuatro semanas de vida. Sin embargo, se ha demostrado que estos anticuerpos no son protectivos, ya que se ha detectado la presencia de *C. psittaci* en crías que presentaban altos títulos anticuerpos maternos (Van Loock *et al.*, 2005; Verminnen *et al.*, 2008; Van Loock *et al.*, 2006).

Se han descrito diversas técnicas para el diagnóstico de infecciones causadas por microorganismos pertenecientes a la familia *Chlamydiae*. Varios métodos se basan en la detección de antígenos obtenidos directamente desde muestras de tejidos a través de técnicas con tinción inmunohistoquímica (Sachse *et al.*, 2009; Casagrande *et al.*, 2014). La serología también es utilizada habitualmente para su diagnóstico, incluyendo la prueba de fijación del complemento (CF), prueba de aglutinación con látex, prueba de aglutinación de cuerpos elementales, y la prueba de micro-inmunofluorescencia (OIE, 2012). También se ha utilizado ELISA para detección de anticuerpos, el cual es muy sensible, aunque carece de especificidad (OIE, 2012). Sin embargo, Gerbermann (1989, 1997), Salinas *et al.* (1993), y Vanrompay *et al.* (1995) sugieren que la detección de anticuerpos anti-*Chlamydia* a través de ELISA, parece ser más adecuado para estudios epidemiológicos debido a su alta sensibilidad (100%).

Históricamente, el aislamiento del patógeno se considera el “*gold standard*”. Esta técnica involucra el cultivo del microorganismo en huevos embrionados, cultivos celulares, y menos frecuentemente, en animales de laboratorio. Luego, el diagnóstico se realiza mediante tinción citoquímica de un frotis preparado a partir de material del saco vitelino del huevo infectado o por tinción inmunohistoquímica del huevo infectado. La mayor desventaja de estos métodos es

que requieren laboratorios con un exigente nivel de bioseguridad (tipo III), dado por el alto riesgo para los investigadores (Sachse *et al.*, 2009, OIE, 2012).

También se utilizan frecuentemente las técnicas moleculares, como los diversos protocolos de PCR, en los cuales la mayoría de los estudios publicados utilizan como “región blanco” un operón de RNA ribosomal o el gen *ompA* (Sachse, 2009).

Además, se ha utilizado la técnica de PCR anidado, como en un estudio realizado por Rodríguez-Leo *et al.* publicado el 2017, en el cual se muestrearon 50 aves psitácidas, recolectando 4 hisopos por ave, en dos zoológicos de Venezuela, obteniendo una prevalencia del 64% de *C. psittaci* en el total de las aves muestreadas.

Finalmente, se ha descrito la realización de Polimorfismos de Longitud de Fragmentos de Restricción (RFLP-PCR) para establecer los genotipos presentes en las muestras analizadas, como en un estudio realizado por Piasecki *et al.* el 2012, en el que detectaron *C. psittaci* en psitácidos en Polonia, utilizando la técnica de PCR convencional para determinar la presencia del agente, y luego utilizaron el RFLP-PCR para genotipificar las muestras positivas.

III. Riesgo zoonótico: importancia en salud pública

C. psittaci tiene gran importancia en salud pública dado que la infección puede ser transmitida al ser humano, provocando la psitacosis humana, describiéndose que el contacto con aves es el principal factor de riesgo en la transmisión de esta bacteria. Las personas de mayor riesgo de contraer esta enfermedad incluyen a las expuestas al contacto con aves de forma recreacional u ocupacional, como es el caso de los dueños de aves de mascota, criadores, empleados de tiendas de mascotas, empleados de zoológicos, trabajadores en la industria de aves de corral, veterinarios y trabajadores con fauna silvestre (Balsamo *et al.*, 2017).

La prevalencia de este patógeno se considera subestimada por la inadecuada vigilancia de esta enfermedad (Pal, 2017). En Estados Unidos, se reportan hasta 200 casos de psitacosis anualmente y, entre 2005 y 2009, 66 casos de psitacosis humana fueron reportados a los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC), lo cual se considera una subestimación del número real de casos humanos, ya que los casos leves generalmente no buscan atención médica, por lo que no son reportados (Smith *et al.*, 2011).

La infección por *C. psittaci* generalmente ocurre cuando una persona inhala microorganismos que fueron expulsados en forma de aerosol de heces secas y secreciones del tracto respiratorio

de aves enfermas (Balsamo *et al.*, 2017). Aunque se han reportado casos de transmisión entre personas, esto sería poco común (Pal, 2017).

La mayoría de las infecciones en humanos son adquiridas por exposición a aves psitácidas, aunque también se describe la transmisión a partir de aves de corral y de vida libre, incluyendo palomas, aves rapaces y aves costeras. La severidad varía desde casos leves inespecíficos hasta una enfermedad sistémica con signos de neumonía severa. También han existido casos de muerte fetal durante el embarazo en mujeres infectadas (Pal, 2017). Además, existe evidencia de que la infección persistente por *C. psittaci* puede contribuir al desarrollo de linfoma axial ocular en los pacientes (Ferrerri *et al.*, 2004).

IV. Clamidiosis aviar y psitacosis en Chile

En Chile esta enfermedad no había sido descrita hasta 1956, en que se reportaron seis casos de psitacosis, siendo la primera descripción de casos en nuestro país. Dos de los enfermos estuvieron hospitalizados, quienes eran un cuidador de aves psitácidas y su esposa (Kraljevic *et al.*, 1957). En los años siguientes se han descrito más casos de psitacosis, sin embargo, aún no forma parte del diagnóstico diferencial habitual y se está poco familiarizado con esta patología (Laval, 2003).

En nuestro país existen pocas publicaciones sobre detección de *C. psittaci*. Entre ellas, el estudio realizado por Borie *et al.* (2001) en que se encontraron 13 sueros positivos contra *C. psittaci* a través de inmunofluorescencia indirecta (IFI) de un total de 92 palomas (*Columba livia*) capturadas en Santiago.

En investigaciones posteriores, se realizó detección serológica de *C. psittaci* en palomas de dos ciudades del sur de Chile, como el de Altamirano (2007), donde se detectaron anticuerpos en 10 de las 59 aves analizadas en la ciudad de Valdivia, utilizando la prueba de FC. El mismo año, Gonzalez-Acuña *et al.* detectaron anticuerpos en el 11% de las palomas analizadas en la ciudad de Chillán, utilizando el kit comercial de ELISA, Immunocomb® de Biogal.

El año 2018, Pinto *et al.* utilizaron la técnica de ELISA en fase sólida para detectar anticuerpos contra *C. psittaci* en psitácidos en cautiverio de la Región del Biobío, encontrando anticuerpos en un 10% de las aves analizadas. De las tres aves seropositivas, dos de ellas eran psitácidos nativos de Chile (*Enicognathus ferrugineus* y *E. leptorhynchus*).

V. *Chlamydophila psittaci* en cotorras argentinas

Existen pocas investigaciones que revelen la presencia de *C. psittaci* en cotorras argentinas. Sin embargo, en un estudio realizado por Raso *et al.* (2014), se investigó un brote de psitacosis en una familia en Brasil, quienes habían adquirido cotorras argentinas como mascotas a partir de comercio ilegal, resultando en siete personas con neumonía atípica severa y seis hospitalizaciones.

También, en la investigación realizada por Casagrande *et al.* (2014), se realizó diagnóstico *postmortem*, mediante la técnica de inmunohistoquímica, de clamidiosis en aves psitácidas en cautiverio de diferentes especies, y algunas de las aves positivas correspondieron a cotorras argentinas.

Otra investigación que detectó la presencia de *C. psittaci* en cotorras argentinas fue el estudio realizado por Origlia *et al.* (2014), en el cual se utilizó PCR en tiempo real para detectar esta bacteria en aves mascotas y de producción de diferentes especies, obteniendo un total de 8 muestras positivas, de las cuales 3 correspondieron a cotorras argentinas.

El 2006, Gisela González realizó un estudio serológico de diferentes patógenos aviáres, dentro de las que se incluyó *C. psittaci*, en aves del orden psitaciforme en cautiverio en la zona central de Chile. En este estudio se analizaron 49 muestras de suero de aves psitaciformes de diferentes especies para determinar la presencia de anticuerpos contra este patógeno utilizando la técnica de ELISA en fase sólida mediante el kit comercial ImmunoComb®. Como resultado obtuvo un 22,4% de seroprevalencia, y una de las 11 muestras seropositivas, correspondía a una cotorra argentina.

Por todo lo expuesto anteriormente, es necesario indagar acerca de la presencia de *C. psittaci* en cotorras argentinas de vida libre de la Región Metropolitana, con el fin de levantar información sobre posibles reservorios de este agente y sus repercusiones en la biodiversidad y la salud pública.

HIPÓTESIS

Existen cotorras argentinas (*Myiopsitta monachus*) de vida libre en la provincia de Santiago seropositivas a *C. psittaci*.

OBJETIVO GENERAL

Determinar la presencia de anticuerpos contra *C. psittaci* en pichones e individuos adultos de cotorra argentina de vida libre en comunas de la provincia de Santiago.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Determinar la presencia de anticuerpos contra *C. psittaci* en muestras de suero de individuos adultos de cotorra argentina
2. Determinar la presencia de anticuerpos contra *C. psittaci* en muestras de suero de pichones de cotorra argentina

MATERIALES Y MÉTODOS

1) Autorizaciones

El presente estudio fue certificado por el Comité de Bioseguridad de la Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias de la Universidad de Chile (FAVET; Anexo 1) y cuenta con la autorización de SAG Metropolitano para la captura, sacrificio y posterior análisis de *Myiopsitta monachus* (Anexo 2). Además, el estudio fue aprobado por el Comité de Bioética de FAVET para la toma de muestras de pichones (Anexo 3), y fue certificado por el Comité Institucional de Cuidado y Uso de Animales (CICUA) de la Universidad de Chile (Anexo 4).

2) Diseño experimental

Dado que no existe el antecedente de la presencia de *C. psittaci* en cotorras argentinas de vida libre en la región Metropolitana, se hizo un análisis estadístico para calcular el número mínimo de muestras que permitirá detectar anticuerpos contra esta bacteria en el caso de que esté presente en estas aves. El tamaño de muestra se calculó considerando un nivel de confianza de 95%, error alfa del 5% y una seroprevalencia esperada de 14%, la cual corresponde a la seroprevalencia de *C. psittaci* encontrada en palomas de vida libre de la Región Metropolitana por Borie *et al.* (2001). Así, el cálculo de tamaño de muestra para detectar seropositividad otorgó como resultado un total de 186 muestras de suero de individuos capturados en la región Metropolitana. Para este estudio se realizó un muestreo por conveniencia, es decir, se muestrearon los sectores a los que fue posible acceder en terreno y que fuese posible establecer el contacto con la municipalidad respectiva.

3) Captura y toma de muestras

Para determinar la presencia de *C. psittaci* en cotorras argentinas de la Región Metropolitana se analizaron muestras provenientes de individuos adultos de cotorra argentina debido a que, según diversos estudios, al tener más tiempo de vida, existe una mayor probabilidad de que hayan estado expuestos a este agente, por lo que es más probable encontrar seropositividad (Pinto *et al.*, 2018; Altamirano, 2007).

Adicionalmente, se analizaron muestras provenientes de pichones con el objetivo de obtener información sobre el territorio, ya que en este caso la unidad muestral es el nido. Así, al obtener

pichones no volantinos (incapaces de volar y dejar el nido) la seropositividad representará el estado de salud de su grupo familiar. Al conocer la ubicación del nido con el pichón, se pueden obtener diferentes variables como información específica del árbol en el que se encuentra el nido (como especie, altura, estado sanitario, tipo de recinto, entre otras) que al cotejarlo con la presentación de la seropositividad permitirá evaluar si existen variables predictivas para la presentación de *C. psittaci*, en un estudio posterior. Para ambos grupos etarios se utilizaron metodologías específicas en cuanto a la captura y obtención de muestras, las cuales serán detalladas a continuación.

a) Pichones

En primer lugar, se procedió a obtener los puntos de muestreo, los cuales correspondieron a sectores de la ciudad de Santiago en los cuales existen árboles con nidos de cotorras argentinas con presencia de huevos o pichones en su interior. Para lo anterior, se contó con información proporcionada por el SAG, las municipalidades de la Región Metropolitana y vecinos de las distintas comunas, lo cual permitió generar una base de datos sobre los puntos en los cuales era probable encontrar nidos con pichones o huevos. Además, se contó con la colaboración de las distintas municipalidades para poder realizar los muestreos, a las cuales se les entregó un documento informativo acerca del proyecto.

Una vez establecidos los puntos de muestreo y en coordinación con cada municipalidad, se colectaron variables de los árboles con nidos, que luego fueron muestreados. Se recolectó información como especie de árbol, coordenadas, altura total, interacción con otras aves, altura de cada nido, etc. Luego de escoger los árboles a muestrear se informó a cada municipalidad para obtener la autorización del muestreo y preparar a la comunidad aledaña, informando acerca de la actividad de muestreo que se realizó. Para obtener los pichones se utilizó un brazo articulado de tipo spider con una altura máxima de trabajo de 19 metros, remolcado por una camioneta 4x4. Se tomaron todas las medidas de seguridad en el momento de trabajar en altura: la utilización de medidas de protección anticaídas (arnés integral, línea de vida), protección de golpes (cascos, zapatos de seguridad aislante/dieléctricos/antideslizantes), bioseguridad (buzos desechables, doble guante, mangas desechables, mascarillas con filtro, antiparras, etc.) y seguridad vial (conos, cinta de peligro). Al llegar a la altura del nido, se observó mediante endoscopio la presencia de pichones, antes de ingresar manualmente al nido. En el caso en que

se observaron pichones de cotorra, se amplió la entrada de la cámara del nido con tijeras de poda y luego sacaron los pichones manualmente, los cuales se guardaron en cajas de transporte plásticas ventiladas.

Se extrajeron dos pichones por nido por árbol, los cuales fueron llevados el mismo día al Laboratorio de Patología Aviar, donde se tomaron las muestras y fueron inmediatamente sacrificados. Las muestras de sangre se dejaron coagular y se extrajo el suero con pipeta estéril, el cual se almacenó a -18°C . Las muestras de suero de pichones que se analizaron en el estudio serológico correspondieron a aves menores de 2 semanas de vida, ya que corresponde al tiempo de duración de los anticuerpos pasivos transmitidos por la madre, por lo que en ese período existe mayor probabilidad de encontrar seropositividad a *C. psittaci*. Dada la conducta gregaria y social de la cotorra esperamos que el pichón represente la exposición de la madre al patógeno, y ésta, al tener mayor tiempo de vida, tiene una mayor probabilidad de haber estado expuesta a cualquier agente infeccioso, además de tener una madurez inmunitaria mayor a la del pichón.

b) Aves adultas

La obtención de muestras de individuos adultos se realizó en lugares públicos de dominio municipal y en recintos privados. La autorización para realizar la captura y muestro en lugares públicos se obtuvo desde las respectivas municipalidades informándoles detalladamente sobre el proyecto. Para acceder a los recintos privados, se realizó un recorrido previo por varias comunas, buscando sitios en donde se observen árboles con nidos de cotorra argentina habitados. Luego de establecer los sitios privados en los cuales se observan individuos para muestrear, se contactó a los encargados de cada uno de estos recintos, otorgándoles información acerca del proyecto. Las capturas se realizaron a través de la caza de individuos adultos con rifles de aire comprimido, a cargo de personal autorizado por el SAG, cumpliendo con todos los estándares éticos y normas de bioseguridad establecidos por CICUA de Universidad de Chile (Anexo 4). Luego, se realizó la colección de muestras de sangre en terreno a través de punción intracardiaca, o directamente desde la herida causada por el postón. Luego, las muestras se transportaron refrigeradas hasta FAVET, donde se almacenaron a -18°C en el Laboratorio Centralizado de Investigación Veterinaria (LACIV).

3) Estudio serológico

Para determinar la presencia de anticuerpos contra *C. psittaci* en las aves sometidas al estudio, se analizaron las muestras de suero, provenientes de pichones e individuos adultos, utilizando la técnica de ELISA en fase sólida mediante el kit comercial ImmunoComb® (Biogal, Kibbutz Ghaled, Israel), la cual es una prueba inmunoenzimática que detecta anticuerpos dirigidos contra *C. psittaci* en diversas especies de aves. El anticuerpo que detecta es la IgY, la cual es el equivalente funcional a la IgG de los mamíferos. Este kit comercial consiste en una tarjeta plástica con 12 dientes, en cuyos extremos se encuentra fijado antígeno *C. psittaci* inactivado. Cinco μL de cada muestra de suero en estudio se distribuyen individualmente en cada uno de los 12 orificios de una placa. Luego, se incorporan los dientes de la tarjeta fijados con el antígeno en los orificios con el suero y los ingredientes del kit. Así, en el caso de existir anticuerpos contra *C. psittaci* en las muestras de suero, estos se unirán específicamente al antígeno. Después de agregar los anticuerpos anti-IgY psitácida marcados con fosfatasa alcalina, el cromógeno y fases sucesivas de lavado, se realiza la lectura de los resultados a través de un análisis comparativo de la intensidad de color de la reacción antígeno-anticuerpo de las muestras con una escala colorimétrica incluida en el kit, la cual permite evaluar en forma semi-cuantitativa el nivel de anticuerpos anti *C. psittaci* (negativa, sospechosa y positiva). La intensidad de color obtenida en cada muestra debe ser comparada con los valores de la escala de colores (CombScale) incluida en el kit. Las muestras con valores equivalentes a 0 se consideran negativas. Los valores de 1 indican un bajo nivel de color, lo cual indica un contenido de anticuerpos bajo o cuestionable, por lo que son interpretados como sospechosos. Los valores iguales o mayores a 2 indica presencia de anticuerpos, los cuales son interpretados como muestra positiva. Esta prueba ha sido empleada o recomendada por diversos autores como Herrera *et al.* (2001); Raso *et al.* (2002) y Billington, (2005).

4) Análisis estadísticos

Para el análisis de los resultados obtenidos a través del estudio serológico se utilizó estadística descriptiva. La proporción de positivos y negativos se analizó con una tabla de frecuencias.

RESULTADOS

En el presente estudio se analizaron 95 muestras de suero, provenientes de individuos adultos y pichones, de las cuales 5 fueron seropositivas, observando una proporción total de positivos de un 5,26%.

Tabla Nro. 1: Porcentaje de individuos seropositivos a *C. psittaci* según grupo etario en la Provincia de Santiago.

	N	POSITIVOS	%
ADULTOS	68	5	7,35%
PICHONES	27	0	0%
TOTAL	95	5	5,20%

1) Adultos

De las 95 muestras analizadas, 68 correspondieron a individuos adultos de cotorra argentina provenientes de 7 comunas de la región Metropolitana: Providencia, Peñalolén, La Reina, Macul, Pirque, Vitacura y La Florida. 5 de las 68 muestras de individuos adultos fueron seropositivas, obteniendo una proporción de adultos seropositivos de un 7,35%. Los individuos adultos seropositivos provinieron de las comunas de Peñalolén, La Reina y Providencia, siendo la última la comuna con mayor proporción de individuos seropositivos (**Tabla Nro. 2**).

Tabla Nro. 2: Porcentaje de cotorras adultas seropositivas a *Chlamydomphila psittaci* por comuna muestreada en Santiago, Región Metropolitana, Chile.

Comuna	N	POSITIVOS	%
Providencia	11	2	18%
Peñalolén	20	2	10%
La Reina	10	1	10%
Macul	6	0	0%
Pirque	11	0	0%
Vitacura	2	0	0%
La Florida	8	0	0%

TOTAL	68	5	7,35%
--------------	----	---	-------

Además, se observó la proporción de seropositivos por sexo, la cual fue similar en ambos sexos, obteniendo una proporción de un 5,8% en machos y un 8,8% en hembras, lo cual se detalla en la Tabla 3.

Tabla Nro. 3: Porcentaje de cotorras adultas seropositivas a *Chlamydomphila psittaci* según sexo en Santiago, Región Metropolitana, Chile.

SEXO	N	POSITIVOS	%
Machos	34	2	5,8%
Hembras	34	3	8,8%

2) Pichones

De las 95 muestras analizadas, 27 correspondieron a pichones de cotorra argentina provenientes de 13 comunas de la Región Metropolitana: La Reina, Recoleta, Huechuraba, Santiago, Peñalolén, San Miguel, San Bernardo, Las Condes, Vitacura, Pirque, Maipú, Renca y La Pintana. Todas las muestras provenientes de pichones de cotorra argentina fueron seronegativas, lo que se detalla en la Tabla 4.

Tabla Nro. 4: Porcentaje de pichones de cotorra seropositivos a *Chlamydomphila psittaci* por comuna muestreada en Santiago, Región Metropolitana, Chile.

COMUNA	N	POSITIVOS	%
La Reina	4	0	0%
Recoleta	3	0	0%
Huechuraba	1	0	0%
Santiago	5	0	0%
Peñalolén	2	0	0%
San Miguel	2	0	0%
San Bernardo	2	0	0%
Las Condes	1	0	0%
Vitacura	2	0	0%
Pirque	2	0	0%
Maipú	1	0	0%
Renca	1	0	0%
La Pintana	1	0	0%
TOTAL	27	0	0%

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos con este estudio serológico sugieren exposición a *Chlamydophila psittaci* en cotorras argentinas de vida libre de la Región Metropolitana, ya que los individuos seropositivos indican un contacto previo con esta bacteria. No obstante, el origen de *C. psittaci* en las cotorras argentinas de la Región Metropolitana es aún desconocido, ya que no se ha determinado si estas aves portaban esta bacteria al llegar a Chile o fue transmitida por otra especie de ave en nuestro país.

La prueba de ELISA ha sido recomendada como método de “screening” para detectar anticuerpos contra *C. psittaci* (Bendheim et al., 1996). Sin embargo, sería necesario utilizar métodos para detectar de forma directa este microorganismo, como las técnicas moleculares, las cuales nos permitirían determinar el genotipo de esta bacteria presente en estas aves, ya que cada genotipo tiende a ser aislado en determinadas especies de aves. Así, el genotipo A es endémico de aves psitácidas, el genotipo B es endémico de aves columbiformes y ha sido aislado también en pavos y los demás genotipos han sido aislados en una gran variedad de especies de aves (Heddema et al., 2006; Andersen, 2005, Geens et al., 2005). Por lo anterior, y dado que en estudios previos se ha detectado la presencia de esta bacteria en palomas y en psitácidos en cautiverios en la Región Metropolitana, sería importante identificar el genotipo presente en las cotorras argentinas, ya que nos permitiría indagar sobre el posible origen de esta bacteria en estas aves, y así poder establecer medidas de control frente a la diseminación de esta bacteria entre las aves de la Región Metropolitana. La caracterización de *C. psittaci* a nivel de genotipo es importante para la comprensión de la epidemiología y el impacto clínico de esta bacteria en animales y humanos, y se recomienda, particularmente en situaciones de brote (Bálsamo et al., 2017).

En este estudio, se detectaron anticuerpos en algunas de las aves analizadas, y todas ellas correspondieron a aves adultas, siendo todos los pichones seronegativos, lo que puede deberse a que en los pichones se detectan los anticuerpos pasivos transmitidos por la madre hacia el pichón, y sólo un 30% aprox. de la IgY circulante en la madre es transferida al embrión (Hamal et al., 2006). Por lo tanto, podría existir una menor probabilidad de detectar

estos anticuerpos en pichones, lo que se evidenció en los resultados de este estudio. Por esta razón, se decidió analizar un mayor número de adultos que de pichones, ya que en ellos existe una mayor probabilidad de encontrar anticuerpos contra este microorganismo, encontrándose en un 7,35% de los individuos adultos analizados, similar a los resultados obtenidos en el estudio de Pinto *et al* (2018), en el cual obtuvieron 3 de 30 psitácidos seropositivos en la Región del Biobío de Chile, los cuales correspondieron sólo a los individuos adultos analizados.

La tasa de detección (5,2%) de anticuerpos contra *C. psittaci* en las aves sometidas a este estudio fue similar a los resultados obtenidos en aves de vida libre en Polonia por Krawiec *et al.* (2015). Los investigadores realizaron detección molecular de esta bacteria en diferentes especies de aves de vida libre, donde un 5,6% de las aves fueron positivas a *C. psittaci*.

En la zona central y sur de Chile, Borie *et al.* (2001), González-Acuña *et al.* (2007) y Altamirano (2007) realizaron estudios serológicos en palomas de vida libre, obteniendo seroprevalencias similares entre ellos (14,1%, 11% y 16,9% respectivamente), pero superiores a las obtenidas en este estudio. Cabe destacar que la infección por *C. psittaci* en Columbiformes se perpetúa de forma primaria a través de la transmisión de la bacteria desde los adultos hacia los juveniles (Andersen *et al.*, 2000).

La seroprevalencia observada en este estudio fue inferior a los resultados serológicos obtenidos en psitaciformes en cautiverio en Chile por Pinto *et al.* (2018) y González (2006), quienes observaron una seroprevalencia de 10% y 22,4% respectivamente. Sin embargo, en ambos estudios se analizaron exclusivamente aves en cautiverio, en las cuales se reporta una prevalencia mayor que en aves de vida libre, ya que las condiciones de confinamiento favorecen la transmisión de *C. psittaci* al existir un contacto más estrecho entre las aves (Vanrompay *et al.*, 1995).

Es necesario destacar que un ave seropositiva puede ser un potencial portador de clamidiosis (Ruppanner *et al.*, 1984), la cual es una de las principales enfermedades zoonóticas de las aves (Ramsay, 2003), por lo que tiene gran importancia en la salud pública, ya que se describe que la exposición a aves es uno de los principales factores de riesgo para adquirir esta enfermedad, como ocurrió el 2001 en un brote de psitacosis en un parque de aves en Japón (Matsui *et al.*, 2008), en el cual se detectaron 17 casos; todos ellos habían estado en el parque como visitantes o miembros del staff. Siete de los casos habían manipulado a las aves del

parque y cinco las habían alimentado. Se realizó PCR para detectar *C. psittaci* en muestras de heces de las aves de parque y 11 fueron positivas, por lo que se concluyó que el brote de psitacosis fue provocado por la exposición de los visitantes y trabajadores del parque a aves infectadas con esta bacteria.

La población de cotorras argentinas se encuentra ampliamente distribuida en áreas urbanas de la Región Metropolitana, encontrándose generalmente en parques públicos y plazas, lo que facilita cada vez más el contacto entre estas aves y las personas. Además, según información obtenida en terreno, se ha hecho cada vez más común la recolección de pichones de estas aves por parte de las personas, quienes los albergan en sus casas, debido a la popularidad de las aves psitácidas como mascotas. De hecho, a nivel mundial *C. psittaci* es altamente prevalente en aves de mascota, situación que aumenta el riesgo de contagio de este patógeno a la población humana. Esto se evidenció en la investigación realizada por Raso *et al.* (2014), quienes investigaron un brote de psitacosis en una familia en Brasil, la cual fue transmitida por cotorras argentinas adquiridas a partir de comercio ilegal, provocando neumonía atípica severa en siete personas.

La psitacosis humana es una enfermedad considerada subestimada, ya que no forma parte del diagnóstico diferencial habitual (Pal, 2017), e incluso cuando se describe el contacto con aves en el historial del paciente y se sospecha de psitacosis, los casos confirmados por laboratorio pueden ser difíciles de determinar (Beeckman y Vanrompay, 2009). Además, dado que muchas especies de aves son reservorios (Pal, 2017), se complejiza más la comprensión de la epidemiología de este patógeno y por esta razón es fundamental identificar qué aves pueden ser reservorio de esta bacteria para realizar un adecuado monitoreo de este patógeno y prevenir así nuevos casos.

Esta enfermedad es de suma relevancia en personas que tienen contacto con aves de forma recreacional u ocupacional, como es el caso de los dueños de aves de mascota, criadores, empleados de tiendas de mascotas, empleados de zoológicos, trabajadores en la industria de aves de corral, veterinarios y trabajadores con fauna silvestre (Balsamo *et al.*, 2017). Así, esta enfermedad es considerada una enfermedad laboral para Médicos Veterinarios y trabajadores avícolas, quienes representan uno de los grupos de mayor riesgo, y por lo tanto en ellos cobra mayor importancia la necesidad de establecer medidas de control frente a la transmisión de esta bacteria.

La infección por *C. psittaci* y la consecuente psitacosis en personas, generalmente se produce por la inhalación del microorganismo presente en las heces de un ave infectada o en secreciones respiratorias, lo cual puede ocurrir mediante el contacto oral o el manejo de aves o material infectado con esta bacteria (Balsamo *et al.*, 2017). De esta forma, resulta fundamental la adopción de adecuadas medidas de bioseguridad por parte de personas que realizan manejos directos o indirectos con aves, ya que éstos pueden significar una fuente de transmisión de esta bacteria hacia las personas.

Una de las características más singulares de la cotorra argentina es su habilidad única, dentro de la familia de los psitácidos, de construir sus propios nidos, los cuales son complejas estructuras con varias cámaras en su interior, y pueden llegar a pesar hasta 1000 Kgs (Spreyer y Bucher, 1998). Estos nidos almacenan las deyecciones de estas aves en su interior, y al tener una estructura cerrada, este material se mantiene a temperatura estable, lo cual favorece la circulación de esta bacteria en el interior de los nidos, que habitualmente se desprenden de los árboles, quedando expuestos al contacto con personas (Viana *et al.*, 2016). Por lo anterior, y debido a que *C. psittaci* es excretada en grandes cantidades en las heces de aves infectadas, los nidos de las cotorras argentinas podrían representar otra fuente de transmisión de esta bacteria hacia las personas, por lo que se hace fundamental establecer un adecuado protocolo para la manipulación de estos nidos, que incluyan las medidas de bioseguridad pertinentes. Debido a que la psitacosis es raramente fatal en pacientes que recibieron un tratamiento adecuado, el diagnóstico temprano es fundamental (Sachse *et al.*, 2015). Por esto, es importante realizar una vigilancia epidemiológica de este patógeno a través de la detección serológica o molecular, tanto en aves como en personas.

Reportes de todo el mundo han registrado interacciones ecológicas entre cotorras argentinas y otras especies de aves, y dentro de estas interacciones se ha reportado la ocupación de nidos de cotorra argentina por parte de otras aves (Port *et al.*, 2004; Martella *et al.*, 1985; Lucca, 1992; Nores, 2009).

En Chile, hay poca información sobre interacciones entre la cotorra y otras especies de aves, sin embargo, se ha observado al cernícalo americano (*Falco Sparverius*), nativo en nuestro país, obteniendo pichones vivos de cotorra desde sus nidos, para alimentarse a sí mismos y a sus crías (Celis-diez, 2014).

Recientemente, Briceño *et al.* (2019) describieron interacciones ecológicas entre cotorras argentinas y otras especies de aves durante su época reproductiva en la ciudad de Santiago de Chile. Los investigadores observaron diferentes interacciones, como el forrajeo en conjunto con otras especies y la ocupación de nidos de cotorra por parte de otras especies de aves, dentro de las cuales se incluyeron columbiformes como la paloma (*Columba livia*) y la tórtola (*Zenaida auriculata*), passeriformes como el zorzal (*Turdus falcklandii*), el gorrión (*Passer domesticus*) y el chercán (*Troglodytes aedon*), y rapaces como el cernícalo (*Falco sparverius*).

Estas interacciones pueden significar un riesgo para la transmisión de patógenos, como *C. psittaci*, ya que se han encontrado más de 465 especies de aves infectadas con esta bacteria. En Polonia, Krawiec *et al.* (2015) realizaron detección molecular de *C. psittaci* en 35 especies de aves, y detectaron muestras positivas en seis de los 15 órdenes de aves analizados, dentro de los cuales se incluyeron Anseriformes, Passeriformes, Apodiformes, Phasianiformes, entre otros.

También se ha detectado *C. psittaci* en aves rapaces, como el estudio realizado en Suecia, donde Blomqvist *et al.* (2012) detectaron esta bacteria en dos halcones peregrinos (*Falco peregrinus*) y en dos pigargos europeos (*Haliaeetus albicilla*), ambos de vida libre. Además, Schettler *et al.* (2003), detectaron *C. psittaci* en 12 especies diferentes de aves rapaces de vida libre, dentro de los que se incluyeron halcones peregrinos, lechuzas blancas, cernícalos, entre otros.

C. psittaci también ha sido detectada en aves acuáticas, como en el estudio de Herrmann *et al.* (2006), quienes realizaron detección molecular de esta bacteria en fulmares de las Islas Feroe, donde detectaron una prevalencia de 10%.

Debido a lo anterior, es esperable que muchas de las especies de aves que interactúan con la cotorra argentina puedan ser potenciales hospederos de *C. psittaci*, por lo que la cotorra argentina puede estar cumpliendo un rol en la transmisión de esta bacteria a otras especies de aves urbanas con las que comparte hábitat, muchas de ellas nativas en Chile. Hecho que cobra gran importancia en conservación, ya que se describe que las invasiones biológicas son una de las principales causas de la pérdida de biodiversidad a nivel global, ya que están relacionadas con la aparición de enfermedades infecciosas en especies nativas (Dunn y Hatcher, 2015). Por esto, sería interesante realizar la detección de *C. psittaci* en aves urbanas

que interactúan con la cotorra argentina, y así evaluar su rol en la transmisión de este patógeno, lo que nos permitiría tener una mayor comprensión de la epidemiología de esta bacteria en la Región Metropolitana.

A pesar de que este estudio no involucró un muestreo aleatorio que represente a toda la población Región Metropolitana, los resultados obtenidos permiten tener una primera aproximación sobre la presencia de *C. psittaci* en las cotorras argentinas de vida libre, lo cual puede representar un punto de partida para estudio posteriores.

CONCLUSIONES

Los resultados de esta memoria demuestran, por primera vez en Chile, la presencia de anticuerpos contra *Chlamydia psittaci* en cotorras argentinas de vida libre, los cuales se detectaron en un 5,2% de las aves analizadas. Esta tasa de detección fue inferior a las tasas reportadas anteriormente en Chile en aves psitaciformes en cautiverio y en palomas, pero coincide con resultados reportados en otros países en aves de vida libre.

En este estudio se analizaron muestras de suero de pichones e individuos adultos, obteniendo seropositividad sólo en los últimos, de los cuales un 7,35% de los individuos fue seropositivo. Estos seropositivos provenían de las comunas de La Reina, Peñalolén y Providencia.

Estos resultados sugieren la presencia de *Chlamydia psittaci* en cotorras argentinas de vida libre de la Región Metropolitana, por lo que se sugiere profundizar esta investigación, mediante técnicas moleculares, con el fin de caracterizar los serotipos aviares y humanos presentes en el país.

BIBLIOGRAFÍA

- ALTAMIRANO, D.** 2007. Determinación de anticuerpos contra *Chlamydophila psittaci* y pesquisa de *Salmonella* sp. en palomas (*Columba livia* Gmelin, 1789) de la ciudad de Valdivia. Tesis de Médico Veterinario. Valdivia, Chile: Univ. Austral de Chile. 35 p.
- ANDERSEN, A., GRIMES, J., WYRICK, P.** 2000. Clamidiosis (Psitacosis, Ornitosis). In: Saif YM, Macdougald LR, Calnek BW, Beard CW, Barnes HJ (eds). Enfermedades de las aves domésticas. 2ª ed. pp 343-359. Manual Moderno. México.
- ANDERSEN, A.** 2005. Serotyping of US isolates of *Chlamydophila psittaci* from domestic and wild birds. J Vet Diagn Invest, 17(5): 479-482.
- ARAMBURÚ, R.** 1996. Nidadas supernormales en cotorra común *Myiopsitta monachus monachus* (aves: psittacidae). Ornitol. Neotrop. 7:155-156.
- BALSAMO, G., MAXTED, A., MIDLA, J., MURPHY, J., WOHRLE, R., EDLING, T., FISH, P., FLAMMER, K., HYDE, D., KUTTY, P., HELM, B., OIULFSTAD, B., RITCHIE, B., STOBIERSKI, M., EHNERT, K., TULLY, T.** 2017. Compendium of Measures to Control *Chlamydia psittaci* Infection Among Humans (Psittacosis) and Pet Birds (Avian Chlamydiosis). J Avian Med Surg. 31(3):262–282
- BEECKMAN, D., VANROMPAY, D.** 2009. Zoonotic *Chlamydophila psittaci* infections from a clinical perspective. Clin Microbiol Infect. 15(1), 11-17
- BENDHEIM, U., WODOVSKI, I., ORDONEZ, M., NAVEH, A.** 1996. Development of an ELISA kit for antibody determination in birds including poultry and psittacines. Isr J Vet Med 51: 147-148.
- BILLINGTON, S.** 2005. Clinical and zoonotic aspects of psittacosis. In Pract. 27: 256-263
- BLOMKVIST, M., CHRISTERSON, L., WALDENSTRÖM, J., LINDBERG, P., HELANDER, B., GUNNARSSON, G., HERRMANN, B., OLSER, B.** 2012. *Chlamydia psittaci* in birds of prey, Sweden. Infect Ecol Epidemiol. 2: 8435.
- BORIE, C., MARTINEZ, M., TORO, H.** 2001. *Chlamydophila psittaci*: Detección de anticuerpos en palomas de vida libre (*Columba livia domestica*) en la ciudad de Santiago, Chile. Acta Bioquím. Clín. Latinoam. 35: 471–474.
- BRICEÑO, C., SANDOVAL-RODRÍGUEZ, A., YÉVENES, K., LARRAECHEA, M., MORGADO, A., CHAPPUZEAU, C., MUÑOZ, V., DUFFLOCQ, P., OLIVARES, F.** 2019.

Interactions between Invasive Monk Parakeets (*Myiopsitta monachus*) and Other Bird Species during Nesting Seasons in Santiago, Chile. *Animals*. 9: 923.

BRICEÑO, C., SUROT, D., GONZÁLEZ-ACUÑA, D., MARTÍNEZ, F.J., FREDES, F. 2017. Parasitic survey on introduced monk parakeets (*Myiopsitta monachus*) in Santiago, Chile. *Braz. J. Vet. Parasitol*, 26 (2): 129-135.

BUCHER, E., MARTIN, L., MARTELLA, M., NAVARRO, J. 1991. Social behaviour and population dynamics of the Monk Parakeet. *Acta XX Congr.* 2: 681–690.

CANAVELLI, S., ARAMBURÚ, R., ZACCAGNINI, N. 2012. Considerations for reducing conflicts around damage of agricultural crops by Monk Parakeet (*Myiopsitta monachus*). *El Hornero*. 27 (1).

CASAGRANDE, R., MACHADO, V., DE SOUZA, S., WATANABE, T., SONNE, L., PAVARINI, S., DRIEMEIER, D. 2014. Diagnóstico imuno-histoquímico e caracterização anatomopatológica de clamidiose em psitacídeos. *Pesq. Vet. Bras.* 34 (9).

CELIS-DIEZ, J. 2014. Observations on American Kestrels (*Falco sparverius*) predated on Monk Parakeet chicks (*Myiopsitta monachus*) at urban parks in Santiago. *Boletín Chil. Ornitol.* 20: 23–24.

THE CENTER FOR FOOD SECURITY & PUBLIC HEALTH. 2004. Psitacosis/Clamidiosis aviar. [en línea] <http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/psittacosis-es.pdf> [consulta: 12-04-18]

DOMÈNECH, J., SENAR, J. C. 2006. Comportamiento junto al nido de la cotorra argentina. En: *Fauna en acción. Guía para observar comportamiento animal en España*: 205–208 (M. Soler, J. Martín, L. Tocino, J. Carranza, A. Cordero, J. Moreno, J. C. Senar, M. Valdivia & F. Bolívar, Eds.). Lynx Edicions, Bellaterra, Barcelona.

DUNN, A., HATCHER, M. 2015. Parasites and biological invasions: Parallels, interactions, and control. *Trends Parasitol.* 31: 189–199.

FERRERI, A., GUIDOBONI, M., PONZONI, M., DE CONCILIIIS, C., DELL' ORO, S., FLEISCHHAUER, K., CAGGIARI, L., LETTINI, A., DAL CIN, E., IERI, R., FRESCHI, M., VILLA, E., BOIOCCHI, M., DOLCETTI, R. 2004. Evidence for an Association Between *Chlamydia psittaci* and Ocular Adnexal Lymphomas. *J Natl Cancer Inst.* 96 (8): 586–594.

GEENS, T., DESPLANQUES, A., VAN LOOCK, M., BÖNNER, B., KALETA, E., MAGNINO, S., ANDERSEN, A., EVERETT, K., VANROMPAY, D. 2005. Sequencing of

the *Chlamydophila psittaci* ompA Gene Reveals a New Genotype, E/B, and the Need for a Rapid Discriminatory Genotyping Method. *Journal of Clinical Microbiology*. 43(5): 2456–2461.

GEENS, T., DEWITTE, A., BOON, N., VANROMPAY, D. 2005. Development of a *Chlamydophila psittaci* species-specific and genotype-specific real-time PCR. *Veterinary Research*. 36(5-6): 787-797.

GERBERMANN, H. 1989. Current situation and alternatives for diagnosis and control of chlamydiosis in the Federal Republic of Germany. *J Am Vet Med Assoc*. 195, 1542–1547

GERBERMANN, H. 1997. Psittakose — Probleme bei der Bekämpfung. *AVID—Mitteilungen*II/1997: 1–15.

GOMEZ, H., OLIVERAS, A., MEDELLIN, R. 2005. *Myiopsitta monachus* Boddaert, 1783.

[En línea]

<<http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/exoticas/fichaexoticas/Myiopsittamonachus00.pdf>> [Consulta: 10-04-18].

GONZÁLEZ-ACUÑA, D., SILVA, F., MORENO, L., CERDA, F., DONOSO, S., CABELLO, J., LÓPEZ, J. 2007. Detección de algunos agentes zoonóticos en la paloma doméstica (*Columba livia*) en la ciudad de Chillán, Chile. *Rev Chil Infectol*. 24: 199-203.

GONZALEZ, G. 2006. Estudio serológico de *Chlamydophila psittaci*, *Salmonella spp.*, virus pox aviar, adenovirus y virus polioma en aves del orden psittaciforme en cautiverio en Chile Central. Memoria Título Médico Veterinario. Santiago, Chile. U. Chile, Fac. Cs Veterinarias y Pecuarias.

HAMAL, K., BURGESS, S., PEVZNER, I., ERF, G. 2006. Maternal antibody transfer from dams to their egg yolks, egg whites, and chicks in meat lines of chickens. *Poultry science*, 85(8): 1364-1372.

HARKINEZHAD, T., GEENS, T., VANROMPAY, D. 2009. *Chlamydophila psittaci* infections in birds: A review with emphasis on zoonotic consequences. *Veterinary Microbiology*, 135(1): 68-77.

HEDDEMA, E., SLUIS, S., BUYS, J., ANDENBROUCKE-GRAULS, C., VAN WIJNEN, J., VISSER, C. 2006. Prevalence of *Chlamydophila psittaci* in Fecal Droppings from Feral Pigeons in Amsterdam, The Netherlands. *Applied and Environmental Microbiology*. 72 (6): 4423–4425.

- HERRERA, I., KHAN, S., KALETA, E., MULLER, H., DOLZ, G., NEUMANN, U.** 2001. Serological status for *Chlamydophila psittaci*, Newcastle Disease Virus, Avian Polyoma Virus and Pacheco Diseases Virus in Scarlet macaws *Ara macao* kept in captivity in Costa Rica. *J. Vet. Med. B. Infect. Dis. Vet. Public Health.* 48: 721-726.
- HERRERA, Y., PERDOMO, S., CARDONA, J.** 2015. Psitacosis y Salmonelosis: zoonosis que involucran a las aves. *Rev Colombiana Cienc Anim;* 7(1):100-108.
- HERRMANN, B., PERSSON, H., JENSEN, J. K., JOENSEN, H. D., KLINT, M., OLSEN, B.** 2006. *Chlamydophila psittaci* in fulmars, the Faroe Islands. *Emerging infectious diseases,* 12(2): 330.
- IRIARTE, J., LOBOS, G., JAKSIC, F.** 2005. Invasive vertebrate species in Chile and their control and monitoring by governmental agencies. *Revista Chilena de Historia Natural* 78: 143-154.
- KRALJEVIC, A., BOAGOÑO, M., SESNIC, R., GONZALEZ, O., MAC-GUINTY, A.** 1957. Estudio clínico y epidemiológico del primer brote de psitacosis humana comprobado en Chile. *Rev Med Chile,* 75: 221.
- KRAWIEC, M., PIASECKI, T., WIELICZKO, A.** 2015. Prevalence of *Chlamydia psittaci* and Other *Chlamydia* Species in Wild Birds in Poland. *Vector Borne Zoonotic Dis.* 15(11): 652–655.
- LAVAL, E.** 2003. La enfermedad de las cotorras infecciosas. *Rev Chil Infect.* 20: 37-38.
- LUCCA, D.** 1992. Nidificación del Halconcito Colorado (*Falco sparverius*) en nidos de Cotorra (*Myiopsitta monachus*). *Hornero Rev. Ornitol. Neotrop.* 13: 238–240.
- MARTELLA, M., NAVARRO, J., BUCHER, E.H.** 1985. Vertebrados asociados a los nidos de la cotorra argentina *Myiopsitta monachus* en Córdoba y La Rioja. *Physis.* 43: 49–51.
- MATSUI, T., NAKASHIMA, K., OHYAMA, T., KOBAYASHI, J., ARIMA, Y., KISHIMOTO, T., OGAWA, M., CAI, Y., SHIGA, S., ANDO, S., KURANE, I., TABARA, K., ITAGAKI, A., NITTA, N., FUKUSHI, H., MATSUMOTO, A., OKABE, N.** 2008. An outbreak of psittacosis in a bird park in Japan. *Epidemiol Infect:* 136(4): 492-495.
- MENCHETTI, M., MORI, E.** 2014. Worldwide impact of alien parrots (Aves Psittaciformes) on native biodiversity and environment: a review. *Ethol Ecol Evol.* Vol. 26, Nos. 2–3, 172–194.
- NORES, M.** 2009. Use of Active Monk Parakeet Nests by Common Pigeons and Response by the Host. *Wilson J. Ornithol.* 121: 812–815.

- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE SANIDAD ANIMAL (OIE).** 2012. Clamidiosis aviar. Manual terrestre de la OIE. [en línea] <http://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahm/2.03.01_Clamidiosis_aviar.pdf> [consulta: 19-04-18]
- ORIGLIA, J., LOPEZ, N., CADARIO, M., ARIAS, N., NETRI, C., UNZAGA, M., HERRERO, M., PISCOPO, M., PETRUCCELLI, M.** 2014. Detección de *Chlamydia psittaci* en aves mascotas y de producción durante marzo de 2013 a marzo de 2014. Revista Argentina de Zoonosis y Enfermedades Infecciosas Emergentes, 51.
- PAL, M.** 2017. *Chlamydophila Psittaci* as an Emerging Zoonotic Pathogen of Global Significance. IJVV. 4(3).
- PIASECKI, T., CHRZĄSTEK, K., WIELICZKO, A.** 2012. Detection and identification of *Chlamydophila psittaci* in asymptomatic parrots in Poland. Veterinary Research; 8: 233.
- PINTO, K., VILLALOBOS, F., FISCHER, C., BARRIENTOS, C., GONZÁLEZ-ACUÑA, D., TRONCOSO, I.** 2018. Detección serológica de *Chlamydophila psittaci* en psitácidos en cautiverio de la Región del Biobío, Chile. Rev. Investig. Vet. Perú. 29 (3).
- PORT, J., BREWER, G.** 2004. Use of Monk Parakeet (*Myiopsitta monachus*) nests by Speckled Teal (*Anas flavirostris*) in eastern Argentina. Ornitol. Neotrop. 15: 209–218.
- RAMSAY, E.** 2003. The psittacosis outbreak of 1929-1930. Journal of Avian Medicine and Surgery. 17(4): 235-237.
- RASO, T., JUNIOR, A., PINTO, A.** 2002. Evidence of *Chlamydophila psittaci* infection in captive amazon parrots in Brazil. J. Zoo Wildl. Med. 33: 118-121.
- RASO, T., FERREIRA, V., TIMM, L., TOSTES, M.** 2014. Psittacosis domiciliary outbreak associated with monk parakeets (*Myiopsitta monachus*) in Brazil: need for surveillance and control. JMM Case Reports, 1(3).
- RODRÍGUEZ, R., SENAR, J., ORTEGA, A., FAUS, J., F. URIBE, F., MONTALVO, T.** 2012. Distribution patterns of invasive Monk parakeets (*Myiopsitta monachus*). Anim Biodiv Conserv 35(1): 107-116.
- RODRÍGUEZ-LEO, C., HERNÁNDEZ, V., ABOU ORM, S., DÍAZ, Y., CAMACHO, D., ARRAIZ, N., USECHE, E.** 2017. *Chlamydia psittaci* en aves Psitácidas en dos parques zoológicos de Venezuela. Acta biol. Colomb, 22(3): 394.

- RUPPANNER, R., BEYHMER, D., DELONG, W., FRANTI, C., SCHULZ, T.** 1984. Enzyme immunoassay of *Chlamydia in birds*. Avian Dis. 28: 608-615.
- SACHSE, K., VRETOU, E., LIVINGSTONE, M., BOREL, N., POSPISCHIL, A., LONGBOTTOM, D.** 2009. Recent developments in the laboratory diagnosis of chlamydial infections. Vet Microbiol, 135(1), 2-21.
- SACHSE, K., LAROUCAU, K., VANROMPAY, D.** 2015. Avian Chlamydiosis. Current Clinical Microbiology Reports. 2 (1): 10–21
- SALINAS, J., CARO, M.R., CUELLO, F.,** 1993. Comparison of different serological methods for the determination of antibodies to *Chlamydia psittaci* in pigeon sera. J Vet Med, Series B, 40, 239–244
- SCHETTLER, E., FICKEL, J., HOTZEL, H., SACHSE, K., STREICH, W. J., WITTSTATT, U., FRANDÖLICH, K.** 2003. Newcastle disease virus and *Chlamydia psittaci* in free-living raptors from eastern Germany. Journal of wildlife diseases, 39(1): 57-63.
- SENAR, J., DOMÈNECH, J., ARROYO, L., TORRE, I., GORDO, O.** 2016. An evaluation of monk parakeet damage to crops in the metropolitan area of Barcelona. Animal Biodiversity and Conservation 39.1.
- SHELEBY, J., SOLORZANO, A., ROMERO, J., DOLZ, G.** 2013. Molecular Detection and Genotyping of *Chlamydia psittaci* in Captive Psittacines from Costa Rica. Vet Med Int, 142962.
- SMITH, K., CAMPBELL, C., MURPHY, J., STOBIERSKI, M., TENGELSEN, L.** 2011. Compendium of measures to control *Chlamydophila psittaci* infection among humans (Psittacosis) and pet birds (Avian Chlamydiosis), 2010 National Association of State Public Health Veterinarians (NASPHV). Journal of Exotic Pet Medicine. 20 (1): 32– 45.
- SPREYER, M.F., BUCHER, E.H.** 1998. Monk parakeet. In *The Birds of North America*; Poole, A., Gil, F., Eds.; Cornell Lab of Ornithology: Philadelphia, PA, USA. 1–23.
- VAN LOOCK, M., GEENS, T., DE SMIT, L., NAUWYNCK, H., VAN EMPEL, P., NAYLOR, C., HAFEZ, H., GODDEERIS, B., VANROMPAY, D.** 2005. Key role of *Chlamydophila psittaci* on Belgian turkey farms in association with other respiratory pathogens. Veterinary microbiology, 107(1-2): 91-101.

- VAN LOOCK, M., LOOTS, K., VAN HEERDEN, M., VANROMPAY, D., GODDEERIS, B. M.** 2006. Exacerbation of *Chlamydophila psittaci* pathogenicity in turkeys superinfected by *Escherichia coli*. *Veterinary research*, 37(6): 745-755.
- VANROMPAY, D., ANDERSEN, A., DUCATELLE, R., HAESBROUCK, F.** 1993. Serotyping of European isolates of *Chlamydia psittaci* from poultry and other birds. *Journal of Clinical Microbiology*, 31(1): 134-137.
- VANROMPAY, D., DUCATELLE, R., HAESBROUCK, F.** 1995. *Chlamydia psittaci* infections: a review with emphasis on avian chlamydiosis. *Vet Microbiol*, 45, 93–119
- VEGA, V.** 2010. Determinación de la presencia de bacterias de la familia *Chlamydiaceae* mediante reacción en cadena de la polimerasa PCR en las aves psittaciformes de dos centros de manejo de fauna silvestre: Zoológico de Quito en Guayllabamba y Centro de Rescate Hacienda Santa Martha. Memoria Título Médico Veterinario. Quito, Ecuador. Universidad San Francisco de Quito.
- VERMINNEN, K., DUQUENNE, B., DE KEUKELEIRE, D., DUIM, B., PANNEKOEK, Y., BRAECKMAN, L., VANROMPAY, D.** 2008. Evaluation of a *Chlamydophila psittaci* infection diagnostic platform for zoonotic risk assessment. *Journal of clinical microbiology*, 46(1): 281-285.
- VIANA, I., STRUBBE, D., ZOCHE, J.** 2016. Monk parakeet invasion success: A role for nest thermoregulation and bactericidal potential of plant nest material? *Biol. Invasions*, 18: 1305–1315.
- WEST, A.** 2011. A Brief Review of *Chlamydophila psittaci* in Birds and Humans. *J Exot Pet Med*, 20(1), 18-20.

ANEXOS

ANEXO N°1: Certificado del Comité de Bioseguridad de la Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias de la Universidad de Chile.



CERTIFICADO N° 60

Santiago, 13 de octubre de 2015

El Comité de Bioseguridad de la Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias de la Universidad de Chile, ha revisado el proyecto titulado: "Evaluación sanitaria de la cotorra argentina, vecina invasora y potencial amenaza a la salud pública en la Región Metropolitana, Chile", cuyo Investigador Responsable es el Dr. Cristóbal Briceño U., y que será presentado al concurso U-Inicia 2015.

En el proyecto se estipulan entre otras, las siguientes medidas de Bioseguridad:

- 1.- El Personal recibirá una inducción en normas de bioseguridad. Se utilizará vestimenta adecuada para realizar el trabajo en el laboratorio y el trabajo en terreno.
- 2.- Los animales serán manejados por médicos veterinarios o memoristas supervisados por médicos veterinarios, quienes adoptaran medidas de bioseguridad como uso de guantes, mascarillas y gafas protectoras. Además, el personal estará vacunado contra influenza.
- 3.- Los laboratorios donde se realizarán los análisis trabajan bajo normas de bioseguridad correspondientes a nivel clase 2, entre otras: gabinete de bioseguridad, desinfección adecuada de mesones, uso de delantal y guantes por parte del personal, acceso restringido, esterilización por calor del material antes y posterior a su uso.
- 4.- Los desechos biológicos serán eliminados mediante incineración. Los desechos de las reacciones de PCR serán también incinerados. Se trabajará con redGel para tinción de los geles.

El proyecto fue revisado por el comité en base a las especificaciones contenidas en el "Manual de Normas de Bioseguridad" editado por CONICYT versión 2008 y que previenen los riesgos para las personas, los animales y el medioambiente.


LISETTE LAPIERRE ACEVEDO
Coordinadora
Comité de Bioseguridad



ANEXO N°2: Autorización de SAG Metropolitano para la captura, sacrificio y posterior análisis de *Myiopsitta monachus*.

6/10/2016

Visualizador de Documentos



RESOLUCIÓN EXENTA N°:716/2016

AUTORIZA AL SEÑOR CRISTOBAL BRICEÑO U. LA CAPTURA DE ESPECIES DE FAUNA SILVESTRE CONSIDERADAS PERJUDICIALES O DAÑINAS EN ZONAS URBANAS DE LA REGIÓN METROPOLITANA.

Santiago, 03/ 02/ 2016

VISTOS:

Lo dispuesto en la Ley N° 18.755 Orgánica del Servicio Agrícola y Ganadero, modificada por la Ley N° 19.283; la ley N°4.601 de Caza, modificada por la Ley N° 19.473, de 1996; el D.S. N°5, de 1998 y sus modificaciones, del Ministerio de Agricultura; la Resolución N° 2.433 del 27 de abril de 2012 del Director Nacional del Servicio Agrícola y Ganadero, modificada por la Res. Exenta N°437, del 21 de enero de 2013.

CONSIDERANDO:

1. Que la Ley N°4.601 de Caza, modificada por la Ley N°19.473, en su artículo 7° establece la prohibición de cazar o capturar animales de fauna silvestre en zonas urbanas, sin perjuicio de que el Servicio puede autorizar la caza o captura para determinados fines.
2. Que la especie *Myiopsitta monachus*, se encuentra catalogada como especie perjudicial o dañina en el artículo 6° del Decreto Supremo N°05/98 y sus modificaciones.
3. Que el Sr. Cristóbal Briceño, mediante carta de diciembre 11 de 2015, solicita autorización para la captura y/o caza de ejemplares de la especie de *Myiopsitta monachus* para estudios de patógenos zoonóticos, en zonas urbanas de la Región Metropolitana.

RESUELVO:

1. Autorízase al señor Cristobal Briceño, RUT N°13.068.715-8 la captura y/o caza de ejemplares de la especie *Myiopsitta monachus* con fines científicos.
2. Se autoriza la captura y/o caza de los ejemplares de *Myiopsitta monachus* (*Cotorra argentina*) en zonas urbanas de la Región Metropolitana, de forma manual y mediante trampas de malla.
3. La presente autorización tendrá una vigencia de tres años a partir de la fecha de la presente resolución.
4. En el caso que la captura de los individuos no sea efectuada, el Sr. Briceño deberá informar el hecho a la División de Protección de Recursos Naturales Renovables.
5. Toda infracción a las disposiciones contenidas en la Ley de Caza y su Reglamento, y a la autorización que se ha otorgado será sancionada por el Servicio Agrícola y Ganadero.

ANOTESE Y TRANSCRIBASE

**RAFAEL ASENJO FUENTEALBA
JEFE (S) DIVISIÓN PROTECCIÓN DE LOS
RECURSOS NATURALES RENOVABLES**

ANEXO N°3: Certificado del Comité de Bioética de FAVET para la toma de muestras de pichones de cotorra argentina.



UNIVERSIDAD DE CHILE
Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias
Comité de Bioética Animal

Santiago, 13 de diciembre de 2016

CERTIFICADO N° 19-2016

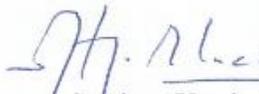
En relación con los procedimientos propuestos para el uso de animales experimentales, y teniendo a la vista la metodología del Proyecto: **“An integral approach to assess the impact of monk parakeets in Santiago: Ecological and public health implications of a neglected invasive species in Chile”**. Este comité entiende que dicho proyecto será financiado por FONDECYT Iniciación N° 11160852 y ejecutado por el **Dr. Cristóbal Briceño**, Investigador Responsable del proyecto.

De acuerdo a los detalles contenidos en el Formulario para obtención de certificado de Comité de Bioética de la Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias de la Universidad de Chile, este Comité certifica que el Proyecto satisface lo estipulado en la guía de principios directrices internacionales para el uso de animales en investigación biomédica, elaborada por el Consejo para las Organizaciones Internacionales de las Ciencias Biomédicas, adecuada y adoptada por este Comité, y se ajusta a la legislación chilena vigente sobre la materia, incluida la Norma NCh 324-2011.

A este respecto el Comité entiende que todos los ensayos se llevarán a cabo con 300 pichones de cotorra argentina (*Myiopsitta monachus*), especie invasora en Chile. Además cuenta con la autorización de captura correspondiente emitida por el Servicio Agrícola y Ganadero Los ensayos se realizarán entre diciembre 2016 y diciembre 2019.


Dra. Tamara Tadich G.
Director
Comité de Bioética Animal




Dr. Santiago Urcelay
Presidente
Comité de Bioética Animal



ANEXO N° 4: Certificado del Comité Institucional de Cuidado y Uso de Animales (CICUA) de la Universidad de Chile para la captura y toma de muestras de individuos adultos de cotorra argentina desde septiembre de 2018 hasta diciembre de 2019.



Santiago, a 25 de septiembre de 2018

Certificado n°: 18184-VET-UCH

CERTIFICADO

El Comité Institucional de Cuidado y Uso de Animales (CICUA) de la Universidad de Chile, certifica que en el Protocolo número FAVET 09 - 2018 del Proyecto de Investigación titulado: "Cotorras argentinas invasoras de vida libre: Centinelas de salud ambiental en Santiago, Chile", de los Investigadores Matilde Larraechea, Víctor Muñoz y Angello Morgado, Tesistas, Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile y cuyo Patrocinador e Investigador responsable es el Dr Cristóbal Briceño Urzúa, Profesor Asistente del Departamento de Medicina Preventiva Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile, no se plantean acciones en sus procedimientos que contravengan las normas de Bioética de manejo y cuidado de animales, así mismo la metodología experimental planteada satisface lo estipulado en el Programa Institucional de Cuidado y Uso de Animales de la Universidad de Chile.

Los Investigadores, se han comprometido a la ejecución de este proyecto dentro de las especificaciones señaladas en el protocolo revisado y autorizado por el CICUA, a mantener los procedimientos experimentales planteados y a no realizar ninguna modificación sin previa aprobación por parte de este Comité.

Se otorga la presente certificación para el uso de 150 cotorras argentinas silvestres (*Myiopsitta monachus*), que serán capturadas en diferentes lugares de la Región Metropolitana, desde septiembre de 2018 hasta diciembre de 2019, tiempo estimado de ejecución del estudio, el cual será financiado por Conserlab, Departamento de Medicina Preventiva Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile.

El CICUA de la Universidad de Chile, forma parte de la Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo, y está constituido por 53 miembros: 5 médicos veterinarios, 39 académicos (12 de ellos médicos veterinarios), y 9 miembros no asociados a la academia o investigación, y que cuentan con experiencia en bioética relacionada a mantención y uso de animales. El certificado que emite el Comité procede de la aprobación del "Protocolo de Manejo y Cuidado de Animales" después de un estudio acucioso y de la acogida de los investigadores de las observaciones exigidas por el Comité.

Dr. Cristián Ugaz Ruiz
Director Ejecutivo
CICUA - VID
Universidad de Chile



Dr. Emilio Herrera Videla
Presidente
CICUA - VID
Universidad de Chile

Comité Institucional de Cuidado y Uso de Animales (CICUA)
Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo (VID) – Universidad de Chile
www.uchile/cicua.cl email: coordinador.cicua@uchile.cl