

EL RAPAZ OLVIDADO - ¿POR QUÉ HAY TAN POCOS ESTUDIOS SOBRE LA HISTORIA NATURAL Y ECOLOGÍA BÁSICA DEL TIUQUE (*Milvago chimango*) EN CHILE?

The forgotten raptor - Why are there so few studies on the natural history and basic ecology of the Chimango Caracara (*Milvago chimango*) in Chile?

RICARDO A. FIGUEROA R

Escuela de Graduados, Facultad de Ciencias Forestales y Recursos Naturales, Universidad Austral de Chile, Casilla 567, Valdivia, Chile

Correspondencia: ra_figueroa_rojas@yahoo.com

RESUMEN.- El tiuque (*Milvago chimango*) es la especie de ave rapaz más extensamente distribuida y abundante en Chile. A pesar de esto, hay muy poca información publicada sobre su historia natural y ecología en nuestro país. Para evaluar el alcance de este déficit de información comparé el número de estudios sobre tiuques chilenos y argentinos publicados entre enero de 1900 y agosto de 2015. En mi análisis sólo incluí las publicaciones que abordaron aspectos concretos sobre historia natural y ecología básica. La productividad de investigación fue expresada como una tasa de publicación decenal (i.e., número de artículos publicados por década). Hasta la década de 1970, la cantidad de artículos publicados fue similar entre Chile y Argentina. En cambio, desde 1980 hasta la fecha, hubo una considerable diferencia en productividad de investigación. Mientras que la tasa de publicación decenal en Argentina aumentó de ≈ 1 a $\approx 2,3$ artículo/año entre 1980 y 2015, en Chile no superó 1 artículo/año. A partir de 1980, los estudios del tiuque en Argentina también fueron más variados que en Chile. Las razones potenciales de la carencia de estudios sobre el tiuque en Chile incluyen factores históricos, “apagón” de la historia natural, minimización de la biología de campo, subvaloración de los estudios de dieta, exclusión dentro de aproximaciones integrativas y sesgos de interés de los investigadores. Para despertar nuevamente el interés por estudiar al tiuque, sugiero un conjunto de recomendaciones formativas y de investigación. Estas incluyen el fomento de la historia natural y la biología de campo, revaloración de los estudios de dieta, vinculación de estudios conductuales con conservación biológica, y priorización de estudios que contribuyan a profundizar nuestro conocimiento sobre la historia de vida y ecología básica de la especie. En el sur de Chile, son altamente necesarios estudios dirigidos a evaluar la relación entre tiuques y bosque nativo. **PALABRAS CLAVES.-** Biología de campo, ecología básica, estudios dietarios, historia de vida, historia natural, bosque nativo.

ABSTRACT.- The Chimango Caracara (*Milvago chimango*) is the raptor species most widely distributed and abundant in Chile. Despite this, there is very little published information on its natural history and ecology in that country. To investigate this information shortage, I compared the number of studies on Chilean vs. Argentine populations of the Chimango Caracara published between January 1900 and August 2015. In my analysis, I only selected those publications that addressed definite aspects of natural history and basic ecology of the Chimango Caracara. I expressed the research productivity as a decadal rate of publication (i.e., number of papers published per decade). Until the 1970s, the amount of articles published was similar between Chile and Argentina. Instead, from 1980 to 2015 there was a considerable difference in research productivity. While the rate of publication in Argentina increased from ≈ 1 to ≈ 2.3 articles/year between 1980 and 2015, in Chile it did not exceed 1 article/year. Since 1980, publications on Chimango Caracaras in Argentina also were more diversified than in Chile. Potential reasons for the lack of studies on the Chimango Caracaras in Chile include historical factors, “blackout” of the natural history, dwindling of the field biology, undervaluation of diet studies, exclusion within integrative approaches, and biases of researchers’ interest. To spark again the interest in studying the Chimango Caracara, I suggest a number of training and research recommendations. These include promotion of the natural history and

field biology, reappraisal of diet studies, to link behavioral studies to biological conservation, and prioritizing studies contributing to deepen our knowledge of the history of life and basic ecology of the species. In southern Chile, studies focused to understand the relationship between Chimango Caracaras and native forest are highly needed. **KEY WORDS.**- Basic ecology, dietary studies, field biology, life history, natural history, native forest.

“Al ponerse el sol, se les ve surgir de los cuatro puntos cardinales y encaminarse, en un solo vuelo, hacia el dormitorio común”
(Rafael Housse 1945)

Manuscrito recibido el 6 de julio de 2015, aceptado el 30 de noviembre de 2015.

INTRODUCCIÓN

El tiuque (*Milvago chimango*) es tal vez el ave rapaz más común en el sur de Sudamérica. En Chile y Argentina, esta especie es bastante popular debido a un conjunto de características que nos son familiares. A menudo, el tiuque es el miembro más abundante de los ensambles locales de aves rapaces dentro de su área de distribución (e.g., Jaksic & Jiménez 1986, Travaini *et al.* 1995, Jaksic *et al.* 2001, Leveau & Leveau 2004). La especie es conocida por exhibir una conducta oportunista (Biondi *et al.* 2013), ocupar una amplia variedad de hábitats (Ellis *et al.* 1990, Bellati 2000) y consumir un amplio espectro de tipos de alimento que incluyen presas vivas, carroña y desperdicios de origen humano (Núñez *et al.* 1982, Yáñez *et al.* 1982, Cabezas & Schlatter 1987, Biondi *et al.* 2005, Tobar *et al.* 2015). Durante la estación no reproductiva los tiuques tienden a congregarse en grupos numerosos en sus sitios de descanso y alimentación (Bullock 1929, Housse 1934, Josens *et al.* 2013). Cuando llegan a sus dormideros, los tiuques llaman la atención por sus voces estridentes y quejumbrosas (Barros 1960). Además, el tiuque es tolerante a la actividad humana, siendo capaz incluso de habitar áreas densamente urbanizadas (Estades 1995, Leveau & Leveau 2005, Bellocq *et al.* 2008, Carrete *et al.* 2009).

A pesar de su abundancia y visibilidad, hay una escasez sorprendente de información sobre la historia natural y ecología básica del tiuque en Chile. Esta situación es inesperada en un país donde la cantidad y productividad de investigación sobre aves rapaces ha sido relativamente alta (Jaksic 1997, Silva-Aránquiz 2004, Raimilla *et al.* 2012, Rau *et al.* 2015). Por lo tanto, uno puede preguntarse: ¿Por qué hay tan pocos estudios sobre el tiuque en nuestro país? Aquí, planteo algunas posibles razones por qué hasta la fecha hay tan poca investigación sobre el ave rapaz más común y conspicuo de Chile, y hago algunas recomendaciones para despertar nuevamente el interés por estudiar a la especie.

MATERIALES & MÉTODOS

Para evaluar la magnitud de la escasez de información disponible sobre la historia natural y ecología básica del tiuque en Chile realicé los análisis siguientes.

Primero, comparé el número de artículos publicados sobre la población argentina y chilena de tiuques. Esto, lo hice debido a que el tiuque es una especie común y ampliamente distribuida en ambos países, y la productividad de investigación sobre la especie ha sido creciente en Argentina (Trejo & Ojeda 2015). En mi comparación incluí la literatura publicada desde enero de 1900 hasta agosto de 2015. Para la identificación de la literatura disponible tomé ventaja de revisiones previas sobre estudios de aves rapaces en Argentina (Trejo 2007, Bó *et al.* 2007, Trejo & Ojeda 2015) y Chile (Silva-Aránquiz 2004, Muñoz-Pedrerros & Norambuena 2011, Raimilla *et al.* 2012). Sólo seleccioné aquellas publicaciones que abordaron algún aspecto concreto de la historia natural y ecología básica del tiuque (Apéndice 1). Así, las guías de identificación o publicaciones basadas en el reanálisis de información fueron descartadas.

Segundo, asigné cada manuscrito publicado a diferentes categorías de acuerdo al aspecto abordado. Estos incluyeron morfología, abundancia, conducta, dieta, hábitat, reproducción e historia natural en general. En morfología incluí descripciones del plumaje, anatomía externa y dimorfismo sexual. En abundancia sólo tomé en cuenta estudios basados en conteos de individuos por diversos métodos. En conducta incluí estudios realizados tanto en el campo como en cautiverio. En dieta consideré todo estudio que informara sobre la alimentación del tiuque. En hábitat incluí aquellos estudios que informaran explícitamente sobre uso y selección hábitats. En reproducción consideré estudios de fenología reproductiva, descripción de huevos y nidificación. En historia natural incluí toda descripción general sobre la historia de vida del tiuque. Aquellas publicaciones que abordaron más de un aspecto

to fueron asignadas a una categoría adicional combinada (e.g., reproducción + hábitat). Esto permitió evitar el doble conteo de los artículos y determinar mejor la diversidad temática de las publicaciones.

En cada caso, la productividad de investigación fue expresada como una tasa de publicación decenal; i.e., n° de artículos/10 años. En el caso de la década de 2010, la tasa de publicación fue estandarizada de acuerdo a la cantidad de los años corridos hasta la fecha (i.e., 5,7 años).

Para evaluar la escasez de información sobre el tiiuque con relación a su abundancia contrasté el número de artículos publicados sobre cada especie de ave rapaz chilena con estimaciones respectivas de su abundancia relativa (Apéndice 2). En este caso, sólo incluí los artículos publicados desde 1980 hasta la fecha. La literatura disponible antes de 2013 fue obtenida de Raimilla *et al.* (2012). Para los años restantes hice mi propia búsqueda. La información sobre abundancia de rapaces fue obtenida de Jaksic & Jiménez (1986). Aun cuando esta última referencia es antigua, hasta donde sé es la mejor información disponible sobre la abundancia de aves rapaces chilenas a escala nacional.

RESULTADOS

Exceptuando la década de 1920, la productividad de investigación sobre el tiiuque en Chile y Argentina fue baja y esporádica durante los primeros 70 años del siglo pasado. En contraste, desde 1980 hasta el presente, mucho más artículos fueron publicados para los tiiuques argentinos que para los tiiuques chilenos. Mientras que la tasa de publicación decenal en Argentina aumentó de ≈ 1 artículo/año a $\approx 2,3$ artículos/año entre 1980 y agosto 2015, en Chile no superó 1 artículo/año (Fig. 1).

A partir de 1980, los estudios del tiiuque en Argentina también fueron temáticamente más variados que en Chile (Fig. 2). Mientras que mucha información fue generada sobre abundancia y conducta en Argentina, muy poco fue publicado sobre estos aspectos para los tiiuques chilenos. El estancamiento en la productividad de investigación es particularmente notorio en el caso de los estudios de dieta. Mientras que en la década de 1980 varios estudios fueron publicados sobre la dieta del tiiuque, sólo recientemente un nuevo estudio fue publicado sobre la materia (Tobar *et al.* 2015). El avance más importante en el conocimiento del tiiuque en Chile corresponde a la relación parásito-hospedero. Sin embargo, los avances en esta materia están limitados básicamente a la descripción de especies. Durante las dos últimas décadas, siete especies de parásitos externos y cinco especies de parásito internos fueron descritas para el tiiuque (ver Moreno & González-Acuña 2015 en esta edición para más detalles).

La comparación entre la cantidad de artículos pu-

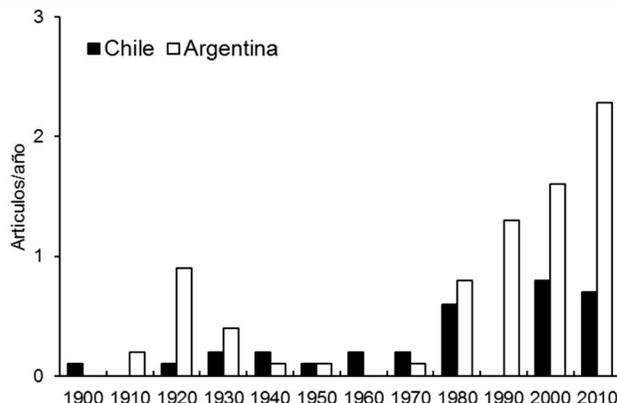


Figura 1. Tasa de publicación decenal (n° artículos publicados por década) sobre la historia natural y ecología básica del tiiuque (*Milvago chimango*) entre 1900 y agosto 2015 en Chile y Argentina. Cada número bajo el eje X indica la década correspondiente (e.g., 1900 = 1900–1909). En el caso de 2010, la tasa de publicación fue calculada sólo con los años corridos hasta la fecha (5,7 años).

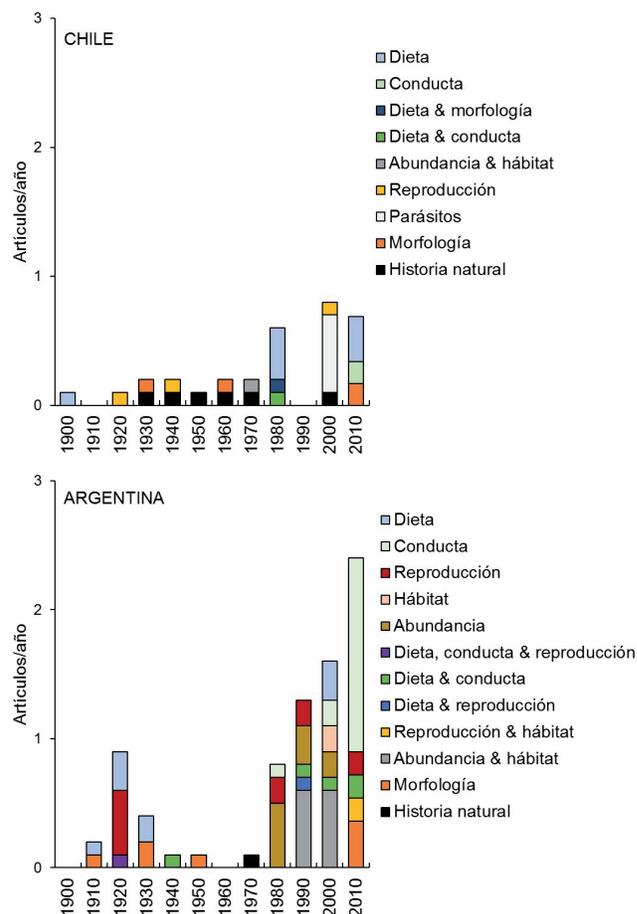


Figura 2. Tasa de publicación decenal (n° artículos publicados por década) sobre diversos aspectos de la historia natural y ecología básica del tiiuque (*Milvago chimango*) entre enero de 1900 y agosto de 2015 en Chile y Argentina. Cada número bajo el eje X indica la década correspondiente (e.g., 1900 = 1900–1909). En el caso de 2010, la tasa de publicación fue calculada sólo con los años corridos hasta la fecha (5,7 años).

blicados y la abundancia relativa de las aves rapaces chilena reveló que el tiiuque ha recibido mucho menos atención con respecto a otras especies tanto o menos numerosas. El caso más notorio es el de la lechuza blanca (*Tyto alba*) cuya cantidad de publicaciones casi dobla a la del tiiuque (Apéndice 2). Aun cuando la lechuza blanca es una especie frecuente, es mucho menos numerosa y conspicua que el tiiuque. Sorprendentemente, varias especies de aves rapaces consideradas raras o escasas tienen un número de publicaciones cercano a la del tiiuque.

DISCUSIÓN

Mi análisis muestra que la investigación sobre la historia natural y ecología básica del tiiuque en Chile permanece estancada a pesar del hecho que es un rapaz abundante y conspicua. Es posible que algunos ornitólogos hayan acumulado información sobre los tiiuques chilenos en sus libretas de campo, pero mientras ésta no sea publicada seguiremos sabiendo muy poco sobre la especie.

Posibles causas de la carencia de estudios en Chile

Factores históricos.- Después de varias décadas durante las cuales las publicaciones sobre aves rapaces chilenas fueron principalmente relatos descriptivos, una investigación intensa sobre varias especies fue iniciada durante la década de 1980 (ver Jaksic 1997 para detalles). Tal información fue la base para estimular un fuerte impulso en ecología comunitaria de aves rapaces en nuestro país (Jaksic 1985, 1997).

Debido a que las dietas de especies individuales son un aspecto esencial para comprender mejor la estructura comunitaria, muchos de los estudios estuvieron enfocados a conocer lo que las aves rapaces comen y qué pistas siguen cuando forrajean (Jaksic 1989). Como resultado, varios estudios sobre la dieta del tiiuque fueron realizados en Chile durante la década de 1980 (Yáñez & Núñez 1980, Núñez & Yáñez 1981, Núñez *et al.* 1982, Yáñez *et al.* 1982). Durante esa misma década fue publicado el primer estudio sobre la dieta y conducta de alimentación del tiiuque en el sur de Chile (Cabezas & Schlatter 1987). Hasta ahí, todo parecía prometedor para el tiiuque. Sin embargo, estudios subsecuentes sobre la ecología comunitaria de las aves rapaces chilenas pusieron poca atención sobre la especie.

Aparentemente, factores metodológicos restringieron la inclusión del tiiuque en tales estudios. Los patrones de estructura trófica en las comunidades de aves rapaces chilenas fueron determinados a partir de los resultados obtenidos del análisis de regurgitados. Aparentemente, los regurgitados de tiiuques fueron difíciles de encontrar en aquellas localidades donde los estudios fueron realizados (e.g., Jaksic *et al.* 1993). Por otra parte, los estudios de

relaciones tróficas entre aves rapaces chilenas estuvieron enfocados mayormente sobre el consumo de vertebrados terrestres. Así, es posible que el tiiuque fuera excluido de algunos estudios debido a que es fundamentalmente un rapaz insectívoro, y considerado un consumidor de carroña (e.g., Jaksic *et al.* 1981).

“Apagón” de la historia natural.- Concurrente con el apogeo de la visión reduccionista (i.e., el hecho de reducir ciencia a experimentos) de las ciencias de la vida durante los años 70, hubo una fuerte disminución de la investigación naturalista dentro de las universidades (Greene 1994, Noss 1996, Beehler 2010). En la medida que la visión hipotético-deductiva ganó terreno, los proyectos de investigación naturalista perdieron apoyo financiero por parte de las agencias de gobierno y universidades (Greene 1994, Beehler 2010). Esta tendencia no fue la excepción en Chile (Jaksic 1999, Willson & Armesto 2006) e incluso permanece la idea que la historia natural no es ciencia (Villagrán *et al.* 2014). En este escenario, pocos investigadores arriesgarían llevar a cabo investigación naturalista debido a que perderían “estatus intelectual” y apoyo financiero. Como consecuencia de esta situación desventajosa, el interés por la historia natural en Chile sufrió un apagón a partir de la década de 1980, y hemos perdido un tiempo valioso para ganar conocimiento sobre la historia de vida de nuestras especies. Aun cuando ha emergido recientemente un interés vigoroso por parte de investigadores jóvenes para conocer la vida íntima de las aves rapaces forestales (ver esta edición), tal entusiasmo aún no ha difundido hacia el tiiuque.

Disminución de la biología de campo.- Los biólogos de campo son fundamentales para aumentar nuestro conocimiento sobre la historia de vida de la fauna silvestre. Dado el tiempo prolongado observando la naturaleza y colectando información, los biólogos de campo poseen un conocimiento más amplio y profundo de las especies en su medio natural (Greene 1994, Noss 1996, Bury 2006). Sin embargo, concurrente con la aplicación creciente de las ciencias de laboratorio (e.g., genética, biología molecular, biología celular) en ecología y conservación biológica, ha habido una atención disminuida hacia la biología de campo (Cheesman & Roger 2007). Además, a partir de la década de 1990 hubo una creciente atracción hacia la “ecología de teclado” la cual superimpone modelamientos por sobre el conocimiento empírico obtenido en el campo (sensu Noss 1996). Un resultado negativo de este enfoque fue la reducción o eliminación de cursos de campo en universidades y escuelas secundarias (Kinchin 1993, Rickinson *et al.* 2004, Barker *et al.* 2002, Compton 2004, Tilling 2005).

Por otra parte, los altos precios de membresía de

las sociedades científica nacionales vinculadas a la naturaleza es un fuerte obstáculo para atraer estudiantes hacia la biología de campo. Aun peor, algunos cursos cortos de ecología de aves en nuestro país son demasiado caros (e.g., \$100.000–150.000 pesos chilenos). Así, difícilmente podríamos promover una más amplia formación en biología de campo, aun cuando tengamos las especies a la mano, como es el caso del tiiuque.

Exclusión de aproximaciones conductuales y evolutivas.- Los Falconiformes poseen un cerebro proporcionalmente grande y expresan una conducta innovadora (Lefebvre *et al.* 1997, Nicolakakis & Lefebvre 2000) lo cual los hace buenos modelos para probar hipótesis conductuales y evolutivas. Varios estudios recientes realizados por colegas argentinos han revelado que el tiiuque es una especie altamente innovadora para solucionar problemas relacionados a la obtención de alimento, y que tal capacidad de aprendizaje puede ser transmitida socialmente entre individuos (Biondi *et al.* 2008, 2010a, 2010b, 2015). Sin embargo, hasta la fecha en Chile, las aves rapaces no han sido consideradas dentro de estudios ecológico-evolutivos. Esto podría deberse a que las aves rapaces representan varios desafíos metodológicos, incluyendo técnicas específicas de captura, manipulación y marcaje, y limitaciones de diseño experimental, como por ejemplo, tamaño de muestra.

En general, los estudios conductuales son también logísticamente difíciles en el campo debido a la distancia de los sitios de estudio, factores climáticos y menos control visual sobre los individuos estudiados.

Carencia de una visión integrativa.- Una serie de estudios han demostrado que las aves rapaces pueden ser buenos indicadores de biodiversidad, buenos reguladores de reservorios de enfermedades zoonóticas, y que tienen efectos de gran alcance sobre procesos ecológicos (Ostfeld & Holt 2004, Sergio *et al.* 2006, 2008, Estes *et al.* 2011). Estos avances significativos fueron posible a la intensa investigación dirigida a identificar el rol de los depredadores tope en los ecosistemas terrestres y marinos (Ray *et al.* 2005). En Chile, la investigación aplicada sobre aves rapaces es incipiente, lo cual podría deberse en parte al escepticismo de muchos investigadores acerca de la utilidad de los depredadores tope como herramientas de conservación, o como reguladores de las poblaciones de organismos indeseados.

Falta de respaldo tutorial.- Algunos estudiantes interesados en las aves rapaces me han relatado que su propuesta de tesis no fue apoyada por su tutor potencial argumentando que ellos no son especialista en ese grupo de aves, aun cuando son ornítólogos bien entrenados. Reconozco

que hay una necesidad creciente de especialización disciplinaria, pero si tú eres el único ornítólogo en tu facultad o universidad tienes el deber ético y moral de apoyar a los estudiantes con ideas propias respecto de su tesis de investigación. Esto no solo es un estímulo motivacional, sino también promueve la creatividad intelectual y capacidades de autoaprendizaje. Cabe señalar también que varios ornítólogos de “amplio espectro” han jubilaro o están cercanos a jubilar de sus universidades, lo cual está haciendo mucho más difícil a los estudiantes encontrar respaldo para realizar tesis de investigación basadas en historia natural.

Interés de investigación sesgado.- Durante los últimos años hubo un notable aumento en la información publicada sobre las aves rapaces especialistas de bosque. Esto permitió ganar conocimiento sobre la historia natural y autoecología de varias especies cuya historia de vida era muy poco conocida. Estos avances fueron posibles gracias al entusiasmo, fascinación y curiosidad de varios jóvenes investigadores. Cabe hacer notar que varios de estos estudios fueron autofinanciados. No obstante, este hecho indiscutiblemente positivo ha resultado en un interés disminuido por aquellas rapaces más populares tal como ocurre con el tiiuque.

Subvaloración y dificultades de los estudios de dieta.- Lo que una especie come es un aspecto clave de su historia de vida, y es esencial para revelar interacciones y procesos ecológicos (Marti 1987, Litvaitis 2000, Marti *et al.* 2007). Sorprendentemente, he oído decir por parte de algunos investigadores que los estudios de dieta “están pasados de moda”. Si tal información ya fue transmitida a los estudiantes o tutores, entonces no será raro en un futuro próximo encontrar poca información sobre los hábitos tróficos de aves rapaces comunes como es el caso del tiiuque.

Por otra parte, algunos estudiantes suelen rechazar propuestas de tesis basadas sobre el análisis dietario de aves rapaces debido a que consideran que es demasiado trabajo. Incuestionablemente, el análisis de regurgitados de aves rapaces implica un gran esfuerzo ya que estos contienen una gran cantidad de fragmentos de presas que deben ser reconstruidas. Además, los estudiantes deben saber identificar los distintos tipos de presas encontrados en la dieta. Esto implica poseer un buen conocimiento sobre morfología de mamíferos, aves, reptiles, anfibios e insectos.

Cuando los estudiantes no han tenido una preparación previa, no existen colecciones de referencia o no hay un experto sobre estas materias dentro de la universidad, la tarea de identificación de presas puede ser muy laboriosa y consumidora de tiempo. Esto es particularmente más complicado para el caso del tiiuque cuyas presas aparecen

muy fragmentadas o incompletas en los regurgitados.

Limitaciones financieras y logísticas.- Los intereses de investigación de los miembros de una facultad en diferentes universidades puede diferir ampliamente. Así también la posibilidad de financiamiento de tesis. Tal vez el tiiuque no ha sido bastante estudiado en nuestro país debido a que los investigadores no tienen suficiente financiamiento para llevar a cabo estudios sobre esta especie, o no tienen suficientes facilidades para atender tesis al respecto. Por otra parte, no todas las facultades podrían ser capaces de implementar un aviario para estudiar la conducta de los tiiuques en cautiverio como lo ha hecho Laura Biondi en Argentina. Sin embargo, hasta donde sé, varias universidades chilenas proporcionan apoyo financiero parcial para la realización de tesis de pregrado. Ese financiamiento podría ser suficiente para lograr un avance significativo al estudiar una especie abundante y cercana como es el tiiuque.

¿Cómo podemos promover un mayor interés en estudiar al tiiuque?

El estatus de conocimiento actual del tiiuque en Chile posiblemente refleja una combinación de factores tales como la dificultad creciente para promover y conducir trabajo de campo, el interés particular de investigadores, las dificultades logísticas asociadas al estudio de la especie y el desafío para obtener financiamiento para estudiar la historia natural de la especie. Sin embargo, dada su abundancia, visibilidad y ubicuidad, el tiiuque puede ser estudiado con mucha mayor facilidad y un menor costo que otras aves rapaces. Así, varios tipos de estudios sobre la especie pueden ser conducidos con bajo financiamiento y sin mayores complicaciones logísticas. Esto es una condición ventajosa para estudiantes de pregrado que tengan pocas posibilidades de lograr apoyo financiero para desarrollar sus tesis.

Por lo anterior, el tiiuque es también un excelente organismo modelo para aprender sobre los aspectos generales que caracterizan a las aves rapaces. A continuación, sugiero un conjunto de recomendaciones para promover un mayor interés en estudiar al tiiuque en Chile.

Recomendaciones formativas

Promueva estudios de historia natural a escala local.- Los estudios de historia natural son un paso fundamental para enmarcar preguntas o hipótesis atrayentes y explicar mejor los patrones y procesos inferidos mediante la investigación científica (Feinsinger 2001, Willson & Armesto 2006, Ojeda 2014). Para engendrar interés en especies locales, los mentores y profesores deberían alentar a sus estudiantes a conducir proyectos sobre la historia natural y autoecología de aquellas especies más comunes o visibles (Robinson

1990). Si los estudiantes demuestran interés por estudiar o aprender sobre aves rapaces, los tiiuques que anidan y se alimentan en el entorno inmediato de tu facultad o escuela ofrecen una muy buena oportunidad.

Promueva cursos de vida silvestre en el campo.- La experiencia directa con una especie contribuye a fomentar la chispa de la curiosidad y creatividad, y puede tener un efecto significativo sobre la motivación de los estudiantes para conducir más estudios (Robinson 1990, Arango *et al.* 2002, Courchamp *et al.* 2015). Los cursos de vida silvestre tomados en el campo son fundamentales para despertar el interés en ecología y entregar un buen entrenamiento conceptual y metodológico a los estudiantes (Noss 1996, Bury 2006, Cheesman & Key 2007). La presencia y visibilidad del tiiuque a lo largo de Chile lo hace un organismo ideal para guiar actividades o proyectos escolares que permitan aprender generalidades sobre las aves rapaces en su medio natural.

Revalore los estudios de dieta.- Los estudios de dieta son laboriosos, consumidores de tiempo y difícilmente atractivos en la era del modelamiento ecológico, de los dispositivos electrónicos y de la ciencia rápida (Bijlsma 2013). Sin embargo, no debemos olvidar que el estudio de los hábitos tróficos es una excelente oportunidad para introducir a los estudiantes hacia la historia natural, vida silvestre y ecología. Además, aún sabemos muy poco sobre la alimentación de muchas especies de aves rapaces, y cómo éstas están ubicadas en las redes tróficas. Sin duda, el tiempo invertido en aprender técnicas de identificación de taxones presas resultará en una preparación mucho más rica acerca de la diversidad local de especies y sus interacciones ecológicas. Los estudios de dietas también permiten combinar el trabajo de campo con el trabajo de laboratorio, lo cual genera mayores habilidades profesionales.

Considerando los estudios publicados hasta ahora, es posible pensar que ya nada nuevo podríamos aprender sobre los hábitos alimenticios del tiiuque. No obstante, las dietas de las especies cambian como los ambientes cambian. Además, los resultados de los estudios dietarios son dependientes del método usado. Así, respecto de la dieta del tiiuque no todo puede ser garantizado con la información disponible.

Vincule conducta con conservación.- Ya que el éxito de muchos esquemas de conservación depende de una buena comprensión de la conducta de los animales, hay un esfuerzo creciente por combinar ecología conductual con conservación y manejo de la vida silvestre (Sutherland 1998, Dietz 2004). El alto interés actual de los estudiantes por la conservación biológica ofrece una buena oportunidad para destacar la relevancia de la conducta animal dentro de la

disciplina. Pero esto no implica necesariamente tener que enfocarse sobre especies raras o amenazadas. Muchas generalidades con una amplia aplicación pueden resultar de estudios de especies comunes (Sutherland 1998). En Chile, el tiuque podría ser una buena especie modelo con la cual estudiar ecología conductual y vincular el conocimiento obtenido con tópico de conservación (e.g., respuesta a los cambios del hábitat; Belloco *et al.* 2008).

Recomendaciones de investigación

Historia de vida.- Conocer la historia de vida de una especie ayuda a comprender mejor sus requerimientos y rol ecológico. Hay una gran necesidad de profundizar sobre los aspectos básicos de la historia de vida del tiuque. Es importante comprender cómo la reproducción, actividad circadiana, dieta y el uso del hábitat cambian en función del paisaje, cambio en el uso de la tierra, disponibilidad de recursos tróficos y la zona geográfica. De hecho, una serie de estudios previos sugiere que ciertos patrones pueden diferir entre localidades ecológicamente distintas (Fraga & Salvador 1986, Morrison & Phillips 2000, Belloco *et al.* 2008, Solaro & Sarasola 2015).

Estudios descriptivos que incrementen la información sobre un aspecto particular de la historia de vida del tiuque serán muy valiosos, pero estudios que integren dos o más de ellos serán mucho más informativos. Sería interesante evaluar (i) cómo la conducta de nidificación es influenciada por la disponibilidad de sustratos para anidar, (ii) cómo el éxito reproductivo es influenciado por la disponibilidad de alimento, depredación, presencia humana, y/o clima (ver Solaro & Sarasola 2015 para un ejemplo), o (iii) cómo la abundancia local es determinada por la disponibilidad de sustratos de nidificación, la abundancia de alimento, y el éxito reproductivo.

Cabe resaltar que un aspecto casi inexplorado de la reproducción del tiuque es la conducta de cuidado parental (e.g., suministro de alimento, defensa ante depredadores). Mucho más lo es su relación con la edad y experiencia de las parejas, pérdida de un miembro de la pareja, dimorfismo sexual, disponibilidad de alimento y perturbación humana. Aquí hay una gran veta por explotar.

Ecología trófica.- Los estudios de dieta del tiuque publicados hasta ahora son insuficientes para explicar cómo la especie explota los recursos tróficos disponibles en una escala geográfica amplia. Una profunda comprensión de la ecología trófica del tiuque requiere evaluar cómo la especie responde a las variaciones temporales y espaciales en la disponibilidad de presas, incluyendo los pulsos de recursos (e.g., irrupción poblacional inusual o mortalidad masiva de presas). Sin embargo, hasta ahora ningún estudio sobre la dieta del tiuque ha incluido una medición

concurrente de la oferta de presas. Considerando que los tiuques son típicamente insectívoros y son adeptos a forrajear sobre el suelo, una evaluación de la oferta de presas debería ser relativamente sencilla. Muestras de suelo o trampas de caída son suficientemente apropiadas para tener una buena aproximación de la disponibilidad de potenciales presas.

Algunos autores han definido al tiuque como parcialmente frugívoro (Rozzi *et al.* 1995), pero ningún estudio ha evaluado realmente esto. La visibilidad del tiuque mientras se alimenta también da la oportunidad de evaluar el uso de los parches de forrajeo simplemente observando individuos marcados con etiquetas o anillos numerados. Esta misma facilidad permitiría desarrollar investigaciones enfocadas hacia la teoría de forrajeo óptimo.

Análisis comparativos sobre distintos métodos para evaluar la dieta del tiuque son altamente necesarios. El análisis de regurgitados es el método más usado para estudiar la dieta de esta especie. Sin embargo, una serie de estudios muestran que los regurgitados de las aves rapaces pueden subrepresentar o sobrerrepresentar ciertos tipos de presas. Por ejemplo, las presas blandas tales como las lombrices de tierra o larvas de coleópteros, aun cuando son consumidas frecuentemente, pueden aparecer subrepresentados o no ser detectados en los regurgitados del tiuque (Yáñez & Núñez 1980). Futuros estudios dietarios deberían comparar los resultados obtenidos del análisis de regurgitados con sesiones de observación directa en los sitios de forrajeo.

Ecología de poblaciones.- Por su abundancia y visibilidad, el tiuque es un buen organismo modelo para evaluar la respuesta funcional y numérica ante la oferta aumentada de alimento. De hecho, es común observar en tierras agrícolas gran número de tiuques congregados sobre el suelo detrás del arado. El rompimiento y volteo del suelo hace disponible y vulnerable una gran cantidad de insectos y otros invertebrados. Este hecho tan frecuente y visible aún no ha sido evaluado cuantitativamente.

Ecología de comunidades.- A pesar de la investigación prolífica sobre ecología de comunidades de aves rapaces en Chile central (Jaksic 1997) todavía queda mucho por comprender al respecto. Para determinar si los patrones documentados a partir de esa investigación son una regla general, es necesario conducir estudios comunitarios en otras zonas del país con diferente clima y hábitats. En las tierras agrícolas del sur de Chile, el tiuque es el miembro más numeroso dentro de los ensambles locales de aves rapaces. También es una de las especies que más despliegues agonísticos exhibe entre las aves rapaces (Baladrón *et al.* 2009, Raimilla *et al.* 2015). Hasta ahora desconocemos cómo esta

superioridad numérica y agresividad ejerce algún efecto en la estructuración de las comunidades locales de aves rapaces. Poco sabemos sobre sus diferentes técnicas de caza, el uso de diferentes hábitats mientras caza, su éxito de captura asociado al hábitat y técnicas de caza, y las pistas que sigue al elegir los hábitats de caza (Jaksic 1985).

Determinar la existencia de los mecanismos de coexistencia entre el tiuque y otras especies de aves simpátricas insectívoras que forrajean en el suelo (e.g., pequén, bandurria [*Theristicus melanopis*], treile [*Vanellus chilensis*], gaviota cáhuil [*Chroicocephalus maculipennis*]) contribuiría a explicar mejor la formación y estructura del gremio insectívoro en áreas agrícolas o suburbanas.

Ecología conductual.- La capacidad de innovar del tiuque para encontrar una solución ante la dificultad de obtener alimento hace presumir que la especie tendría ventajas adaptativas ante situaciones ambientales nuevas o cambiantes. Este atributo puede ser aprovechado para evaluar presiones de selección y probar la “hipótesis de tolerancia a la urbanización” (Sol *et al.* 2013, 2014) a nivel de especie.

Uno de los aspectos conductuales del tiuque muy poco explorados es su comportamiento social. Sabemos que durante el periodo reproductivo el tiuque puede distribuirse de manera territorial o establecer colonias laxas o densas (Fraga & Salvador 1986, De Lucca *et al.* 2013, Solaro & Sarasola 2015). Sin embargo, la manera en que el grado de colonialidad del tiuque afecta su desempeño reproductivo y cómo la colonialidad es influenciada por factores ambientales o ecológicos recién comienza a ser comprendido (Solaro & Sarasola 2015).

Otro aspecto conductual interesante de explorar es la relación entre los dormideros comunales y sus potenciales beneficios ecológicos. Algunos autores han sugerido que los dormideros comunales podrían funcionar como centros de transferencia de información facilitando la adquisición de conocimiento sobre la localización de fuentes de alimento o de habilidades de forrajeo (Josens *et al.* 2013). Sin embargo, esto todavía no ha sido realmente demostrado.

Asociado con lo anterior, un aspecto fascinante de dilucidar es el mecanismo de transferencia de información. Un estudio realizado en el cuervo americano (*Corvus brachyrhynchos*), ecológicamente similar al tiuque, ha revelado que la información sobre humanos peligrosos es transmitida verticalmente desde padres a hijos (Cornell *et al.* 2012). No obstante, esto ocurre dentro de pequeños grupos familiares y no en dormideros comunales.

Otros aspectos fundamentales de los cuales no sabemos nada en Chile son la fidelidad a los sitios de nidificación, filopatría natal, dispersión de individuos juveniles y ámbito de hogar. En general, este tipo de estudios son laboriosos y costosos en aves rapaces. Sin embargo, en

el caso del tiuque la tarea puede ser mucho más fácil y económica. Un excelente ejemplo es el estudio sobre movimientos de dispersión realizado por Solaro & Sarasola (2013) en La Pampa, Argentina. Estos autores, después de marcar simplemente con anillos numerados 694 individuos adultos y 676 individuos juveniles, pudieron determinar que aunque gran parte de la población de tiuques en los sitios estudiados fue filopátrica, algunos individuos se dispersaron lejos de su área natal.

Ecología funcional.- Un estudio reciente reveló que el tiuque proporciona sustratos de nidificación para el halcón perdiguero (*Falco femoralis*; De Lucca *et al.* 2013). Otro estudio permitió evidenciar que las presas descartadas por el aguilucho común (*Buteo polyosoma*) proporcionan indirectamente alimento suplementario a los tiuques, lo cual a la vez disminuye las interacciones agresivas entre ambas especies (Baladrón *et al.* 2009). Estos hallazgos demuestran claramente la existencia de relaciones funcionales entre aves rapaces simpátricas. Futuros estudios sobre ecología funcional debieran explorar de qué manera los depredadores tope de mayor tamaño tienen efectos positivos sobre el tiuque mediante la facilitación de carroña y cómo esto puede influenciar la estructura comunitaria a nivel local (Baladrón *et al.* 2009). Una pregunta clave al respecto es si la suplementación de carroña llega a influenciar el desempeño reproductivo de los tiuques.

En un contexto funcional más amplio, una pregunta clave de responder es cómo la acción depredadora del tiuque constituye una fuerza estructuradora de las poblaciones y comunidades de invertebrados terrestres (e.g., diversidad de especies).

Ecología aplicada.- A partir del alto número de insectos terrestres encontrados en la dieta del tiuque, algunos investigadores han sugerido que la especie podría ser un buen controlador de insectos plagas en tierras de cultivos agrícolas. Sin embargo, esta hipótesis nunca ha sido probada experimentalmente. Por su abundancia, tamaño corporal, tolerancia a los humanos y amplio espectro trófico, el tiuque podría ser una especie más manejable para estudios de bioindicación; e.g., detección y concentración de contaminantes ambientales en niveles tróficos superiores.

Eco-parasitología.- Los diferentes niveles de estructura social del tiuque nos dan una excelente oportunidad para probar la hipótesis de “aves como islas de parásitos” (Lapoint & Whiteman 2012). Una exploración parcial y sencilla de tal hipótesis es evaluar si la prevalencia, diversidad de especies y probabilidad de contagio son influenciadas por el grado de colonialidad (i.e., grado de cercanía entre “islas”).

Socio-ornitología.- El tiuque es una de las aves rapaces que más menciones tiene entre los relatos étnicos y populares (Raimilla & Rau, en prensa). Esto es consistente con su conspicuidad, abundancia y proximidad a los humanos. Esto hace del tiuque una especie ideal para evaluar cómo la percepción humana hacia las aves rapaces cambia a través de gradientes socioculturales o socioecológicos.

El tiuque como un usuario del bosque.- El tiuque es una especie que usa facultativamente el bosque (Trejo *et al.* 2006). Es decir, puede anidar y alimentarse en el bosque en la medida que este tipo de hábitat esté disponible en el paisaje. Sin embargo, no sabemos cómo realmente los tiuques usan y se benefician del hábitat boscoso. No existen estudios que expliquen cómo el uso de un remanente de bosque por parte de los tiuques es influenciado por la estructura de la vegetación (e.g., abierta vs densa). De acuerdo a mis observaciones, los tiuques parecen forrajear más en el piso del bosque cuando la vegetación es rala (Fig. 3) y más en el dosel cuando el sotobosque es denso. Qué tipos de recursos tróficos son más explotados en función de la estructura del bosque también es una buena pregunta. Observaciones casuales indican que los tiuques que forrajean en el dosel consumen digüeños y larvas de lepidópteros arborícolas (*Ormiscodes* spp.), y aquellos que forrajean en el piso boscoso consumen frecuentemente lombrices de tierra y larvas de insectos (Figueroa & Corales 2015).

La presencia de remanentes de bosque de tamaño variable en áreas agrícolas del sur de Chile ofrece la oportunidad de evaluar la relación entre la configuración del paisaje y la estructura social. Una posible hipótesis al respecto es que la reproducción colonial y la congregación en dormideros comunales podrían cambiar como el nivel de fragmentación o insularidad del bosque cambia.

Reflexión final

Aun cuando merodean cercana y visiblemente entre nosotros, muchas de nuestras especies siguen sin ser estudiadas. Espero que mis recomendaciones contribuyan a profundizar nuestro conocimiento sobre la historia natural y ecología del tiuque en nuestro país. También espero que mis comentarios estimulen la vena naturalista de los estudiantes, promuevan más investigación de campo e incentiven el desarrollo de estudios integrativos. Tal vez las voces agudas y estridentes de los tiuques mientras se congregan en sus dormideros comunales sean un llamado colectivo para recordarnos que no sólo las especies raras o amenazadas son prioritarias de estudiar.

AGRADECIMIENTOS.- Los comentarios de Joan Morrison y Laura Biondi contribuyeron a mejorar sustancial-



Figura 3. Tiuque (*Milvago chimango*) en el piso de un remanente de bosque nativo con el sotobosque ralo, localizado en el interior de la ciudad de Valdivia. A. Tiuque posado en la base de un olivillo (*Aextoxicon punctatum*), B. Tiuque removiendo la hojarasca y es-carbando el suelo en busca de presas invertebradas.

mente y enfocar mucho mejor este artículo. Benito González contribuyó a refinar varios de mis comentarios.

LITERATURA CITADA

- ARANGO, N., M. E. CHAVES & P. FEINSINGER. 2002. Guía metodológica para la enseñanza de ecología en el patio de la escuela. Audubon Programa para América Latina, New York, USA. 92 pp.
- BALADRÓN, A. V., L. M. BIONDI, M. S. BÓ, A. I. MALIZIA & M. J. BECHARD. 2009. Red-backed Hawks supply food to scavenging Chimango Caracaras. *Emu* 109: 260–264.
- BARKER, S., D. SLINGSBY & S. TILLING. 2002. Teaching biology in the classroom: is it heading for extinction? A report on biology fieldwork in the 14–19 Curriculum. FSC Occasional Publication 72, Field Studies Council/ British Ecological Society, Shrewsbury, UK.
- BARROS, R. 1960. El tiuque *Milvago chimango chimango* (Vieillot). *Revista Universitaria* 44–45: 31–37.

- BEEHLER, B. M. 2010. The forgotten science: a role for natural history in the twenty-first century? *Journal of Field Ornithology* 81: 1–4.
- BELLATI, J. 2000. Comportamiento y abundancia relativa de rapaces de la Patagonia extraandina argentina. *Ornitología Neotropical* 11: 207–222.
- BELLOCQ, M. I., J. FILLOY & P. I. GARAFFA. 2008. Influence of agricultural intensity and urbanization on the abundance of the raptor Chimango Caracara (*Milvago chimango*) in the Pampean region of Argentina. *Annales Zoologici Fennici* 45: 128–134.
- BIJLSMA, R. J. 2013. Ornithology from the tree tops. *Ardea* 101: 85–86.
- BIONDI, L. M., M. S. BÓ & M. FAVERO. 2005. Dieta del chimango (*Milvago chimango*) durante el período reproductivo en el sudeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Ornitología Neotropical* 16: 31–42.
- BIONDI, L. M., M. S. BÓ & A. I. VASSALLO. 2008. Experimental assessment of problem solving in *Milvago chimango* (Aves: Falconiformes). *Journal of Ethology* 26: 113–118.
- BIONDI, L. M., M. S. BÓ & A. I. VASSALLO. 2010a. Inter-individual and age differences in exploration, neophobia and problem-solving ability in a Neotropical raptor (*Milvago chimango*). *Animal Cognition* 13: 701–710.
- BIONDI, L. M., G. O. GARCÍA, M. S. BÓ & A. I. VASSALLO. 2010b. Social learning in the Caracara Chimango, *Milvago chimango* (Aves: Falconiformes): an age comparison. *Ethology* 116: 722–735.
- BIONDI, L. M., J. M. GUIDO, M. S. BÓ, R. N. MUZIO & A. I. VASSALLO. 2015. The role of stimulus complexity, age and experience in the expression of exploratory behaviour in the Chimango Caracara, *Milvago chimango*. *Animal Cognition* 18: 139–150.
- BIONDI, L. M., J. M. GUIDO, E. MADRID, M. S. BÓ & A. I. VASSALLO. 2013. The effect of age and sex on object exploration and manipulative behavior in a Neotropical raptor, the Chimango Caracara, *Milvago chimango*. *Ethology* 119: 221–232.
- BÓ, M. S., A. V. BALADRÓN & L. M. BIONDI. 2007. Ecología trófica de Falconiformes y Strigiformes: tiempo de síntesis. *Hornero* 22: 97–115.
- BULLOCK, D. S. 1929. Aves observadas en los alrededores de Angol. *Revista Chilena de Historia Natural* 33: 171–211.
- BURY, R. B. 2006. Natural history, field ecology, conservation biology and wildlife management: time to connect the dots. *Herpetological Conservation and Biology* 1: 56–61.
- CABEZAS, V. M. & R. SCHLATTER. 1987. Hábitos y comportamiento alimentario de *Milvago chimango* Vieillot (Aves: Falconidae). *Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso (Valparaíso)* 18: 131–141.
- CARRETE, M., J. L. TELLA, G. BLANCO & M. BERTELOTTI. 2009. Effects of habitat degradation on the abundance, richness and diversity of raptors across Neotropical biomes. *Biological Conservation* 142: 2002–2011.
- CHEESMAN, O. D. & R. S. KEY. 2007. The extinction of experience: a threat to insect conservation? Pp. 322–348, *en* Stewart, A. J. A., T. R. New & O. T. Lewis (eds.). *Insect conservation biology*. Royal Entomological Society, UK.
- COMPTON, S. G. 2004. The position of taxonomy and systematics in formal education today: a personal perspective. Pp. 28–31, *en* Henderson, A. (ed.). *Recruiting and training the next generation of field Naturalists*. Yorkshire Naturalists' Union Conference 2003 Proceedings. Yorkshire Naturalists' Union Bulletin 41(Suppl.).
- COURCHAMP, F., J. A. DUNNE, Y. LE MAHO, R. M. MAY, C. THÉBAUD & M. E. HOCHBERG. 2015. Fundamental ecology is fundamental. *Trends in Ecology & Evolution* 30: 9–16.
- CORNELL, H. N., J. M. MARZLUFF & S. PECORARO. 2012. Social learning spreads knowledge about dangerous humans among American crows. *Proceedings of the Royal Society of London B* 279: 499–508.
- DE LUCCA, E. R., D. BUSTAMANTE & M. FERNÁNDEZ SÁNCHEZ DE BUSTAMANTE. 2013. Reproducción del halcón plumizo (*Falco femoralis femoralis*) en las pampas de Argentina y su peculiar asociación a colonias de chimango (*Milvago chimango*). *Notulas Faunísticas* 135: 1–14.
- DIETZ, M. 2004. Integrating animal behavior and conservation biology - a review. *Endangered Species Update* 21: 4–23.
- DONÁZAR, J., O. CEBALLOS, A. TRAVAÍNI & F. HIRALDO. 1993. Roadside raptor surveys in the Argentinean Patagonia. *Journal of Raptor Research* 27: 106–110.
- ELLIS, D. H., R. L. GLINSKI & D. G. SMITH. 1990. Raptor road surveys in South America. *Journal of Raptor Research* 24: 98–106.
- ESTADES, C. E. 1995. Aves y vegetación urbana: el caso de las plazas. *Boletín Chileno de Ornitología* 2: 7–13.
- ESTES, J. A., J. TERBORGH, J. S. BRASHARES, M. E. POWER, J. BERGER, W. J. BOND, S. R. CARPENTER, T. E. ESSINGTON, R. D. HOLT, J. B. C. JACKSON, R. J. MARQUIS, L. OKSANEN, T. OKSANEN, R. T. PAINE, E. K. PIKITCH, W. J. RIPPLE, S. A. SANDIN, M. SCHEFFER, T. W. SCHOENER, J. B. SHURIN, A. R. E. SINCLAIR, M. E. SOULÉ, R. VIRTANEN & D. A. WARDLE. 2011. Trophic downgrading of planet Earth. *Science* 333: 301–306.
- FIGUEROA R. A. & E. S. CORALES. 2015. Registros ocasionales de presas consumidas por aves rapaces en áreas boscosas del sur de Chile. *Boletín Chileno de Ornitología* 21: 150–154.
- FEINSINGER, P. 2001. *Designing field studies for biodiversity conservation*. Island Press, Washington DC, USA. 212 pp.
- FRAGA, R. M. & S. A. SALVADOR. 1986. *Biología repro-*

- ductiva del chimango. *Hornero* 12: 223–229.
- GREENE, H. G. 1994. Systematics and natural history, foundations for understanding and conserving biodiversity. *American Zoology* 34: 48–56.
- HOUSSE, R. 1934. Monografía del tiuque. *Milvago* (Milano vago) *chimango* (Azara). *Poliborus* (muy glotón), *chimango* (Vieillot). *Revista Chilena de Historia Natural* 38: 49–53.
- JAKSIC, F. M. 1985. Toward raptor community ecology: behavior base of assemblage structure. *Journal of Raptor Research* 19: 107–112.
- JAKSIC, F. M. 1989. What do carnivorous predators cue in on: size or abundance of mammalian prey? A crucial test in California, Chile and Spain. *Revista Chilena de Historia Natural* 62: 237–249.
- JAKSIC, F. M. 1997. Ecología de los vertebrados de Chile. Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago. 262 pp.
- JAKSIC, F. M. 1999. ¿Qué fue de la historia natural? *Revista Chilena de Historia Natural* 72: 5–6.
- JAKSIC, F. M. & J. E. JIMÉNEZ. 1986. The conservation status of raptors in Chile. *Bird of Prey Bulletin* 3: 95–104.
- JAKSIC, F. M., H. W. GREENE & J. YAÑEZ. 1981. The guild structure of a community of predatory vertebrates in central Chile. *Oecologia* 49: 21–28.
- JAKSIC, F. M., P. L. MESERVE, J. R. GUTIERREZ & E. TABILO. 1993. The components of predation on small mammals in semiarid Chile: preliminary results. *Revista Chilena de Historia Natural* 66: 305–321.
- JAKSIC, F. M., E. F. PAVEZ, J. E. JIMÉNEZ & J. C. TORRES-MURA. 2001. The conservation status of raptors in the Metropolitan Region, Chile. *Journal of Raptor Research* 35: 151–158.
- JOSENS, M. L., M. G. PRETELLI & A. H. ESCALANTE. 2013. Communal roosting of Chimango caracaras (*Milvago chimango*) at a shallow lake in the Pampas, Argentina. *Journal of Raptor Research* 47: 316–319.
- KINCHIN, I. M. 1993. Teaching ecology in England and Wales: a survey of current practice. *Journal of Biological Education* 27: 29–33.
- LAPOINT, R. & N. WHITEMAN. 2012. How a bird is an island. *BMC Biology* 10:53.
- LEFEBVRE, L., P. WHITTLE, E. LASCARIS & A. FINKELSTEIN. 1997. Feeding innovation and forebrain size in birds. *Animal Behaviour* 53: 549–560.
- LEVEAU, L. M. & C. M. LEVEAU. 2004. Riqueza y abundancia de aves en agroecosistemas pampeanos durante el período post-reproductivo. *Ornitología Neotropical* 15: 371–380.
- LEVEAU, L. M. & C. M. LEVEAU. 2005. Avian community response to urbanization in the Pampean region, Argentina. *Ornitología Neotropical* 16: 503–510.
- LITVAITIS, J. A. 2000. Investigating food habits of terrestrial vertebrates. Pp. 165–190, *en* Boitani, L. & T. K. Fuller (eds.). *Research techniques in animal ecology*. Columbia University Press, New York, USA.
- MARTI, C. D. 1987. Raptor food habits studies. Pp. 67–80, *en* Giron Pendleton, B. A., B. A. Milsap, K. W. Cline & D. M. Bird (eds.). *Raptor management techniques manual*. National Wildlife Federation, Washington DC, USA.
- MARTI, C. D., M. BECHARD & F. M. JAKSIC. 2007. Food Habits. Pp. 129–151, *en* D. M. Bird & K. L. Bildstein (eds.). *Raptor research and management techniques*. Hancock House Publishers, Washington, USA.
- MORENO, L. & D. GONZÁLEZ-ACUÑA. 2015. Los parásitos de las aves rapaces de Chile: una revisión. *Boletín Chileno de Ornitología* 21: 93–102.
- MORRISON, J. L. & L. M. PHILLIPS. 2000. Nesting habitat and success of the Chimango Caracara in southern Chile. *Wilson Bulletin* 112: 225–232.
- MUÑOZ-PEDREROS, A. & H. NORAMBUENA. 2011. Dos siglos de conocimiento sobre las aves rapaces de Chile (1810–2010). *Gestión Ambiental* 21: 69–93.
- NICOLAKAKIS, N. & L. LEFEBVRE. 2000. Forebrain size and innovation rate in European birds: feeding, nesting and confounding variables. *Behaviour* 137: 1415–1429.
- NOSS R. F. 1996. The naturalists are dying off. *Conservation Biology* 10: 1–3.
- NÚÑEZ, H. & J. YAÑEZ. 1981. Nota sobre la alimentación del tiuque *Milvago chimango* (Vieillot) (Aves: Falconiformes). *Noticiario Mensual del Museo Nacional de Historia Natural (Chile)* 25: 5–9.
- NÚÑEZ, H., M. SALLABERRY, R. VERGARA & J. YAÑEZ. 1982. Alimentación anual de *Milvago chimango* (Vieillot) (Aves: Falconiformes). *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural (Chile)* 39: 125–130.
- OJEDA, R. A. 2014. Acerca del estudio de la historia natural. *Mastozoología Neotropical* 21: 5–8.
- OSTFELD, R. S. & R. D. HOLT. 2004. Are predators good for your health? Evaluating evidence for top-down regulation of zoonotic disease reservoirs. *Frontiers in Ecology & Environment* 2: 13–20.
- RAIMILLA, V. & J. R. RAU. 2016. Actitud humana hacia las aves rapaces: una mirada desde las costumbres y mitos en el sur de Chile. *Boletín Chileno de Ornitología* 22 en prensa.
- RAIMILLA, V., J. R. RAU & A. MUÑOZ-PEDREROS. 2012. Estado del arte del conocimiento de las aves rapaces de Chile: situación actual y proyecciones futuras. *Revista Chilena de Historia Natural* 85: 469–480.
- RAIMILLA, V., T. RIVAS-FUENZALIDA, A. KUSH, J. E. JIMÉNEZ, J. DÍAZ, J. TOLEDO & Á. GARCÍA. 2015. Incidence of cartwheeling flights in raptors of south-central Chile. *Wilson Journal of Ornithology* 127: 289–297.
- RAU, J. R., V. RAIMILLA & A. MUÑOZ-PEDREROS. 2015. Productividad científica sobre aves rapaces en Chi-

- le: ¿Cuáles son los trabajos más citados según el Web of Science (WoS) de Thomson Reuters y el impacto de las revistas donde sus autores publican? *Boletín Chileno de Ornitología* 21: 6–14.
- RAY, J. C., K. H. REDFORD, R. S. STENECK & J. BERGER. 2005. Large carnivores and the conservation of biodiversity. Island Press, Washington, Covelo, London. 526 pp.
- RICKINSON, M., J. DILLON, K. TEAMEY, M. MORRIS, M. Y. CHOI, D. SANDERS & P. BENEFIELD. 2004. A review on outdoor learning. Field Studies Council, Shrewsbury, UK. 68 pp.
- ROBINSON, D. L. 1990. Clouse encounter of the endangered kind. *Science Teacher* 57: 33–36.
- ROZZI, R., D. R. MARTÍNEZ, M. F. WILLSON & C. SABAG. 1996. Avifauna de los bosques templados de Sudamérica. Pp. 135–152, *en* Armesto, J. J., C. Villagrán & M. T. K. Arroyo (eds.). *Ecología de los bosques nativos de Chile*. Editorial Universitaria, Santiago. 470 pp.
- SERGIO, F., I. NEWTON, L. MARCHESI & P. PEDRINI. 2006. Ecologically justified charisma: preservation of top predators delivers biodiversity conservation. *Journal of Applied Ecology* 43: 1049–55.
- SERGIO, F., T. CARO, D. BROWN, B. CLUCAS, J. HUNTER, J. KETCHUM, K. MCHUGH & F. HIRALDO. 2008. Top predators as conservation tools: ecological rationale, assumptions, and efficacy. *Annual Review in Ecology, Evolution & Systematics* 39: 1–19.
- SILVA-ARÁNGUIZ, E. 2004. Bibliografía sobre aves rapaces de Chile. Pp. 341–354, *en* Muñoz-Pedrerros, A., J. R. Rau & J. Yáñez (eds.). *Aves rapaces de Chile*. CEA Ediciones, Valdivia, Chile.
- SOL, D., O. LAPIEDRA & C. GONZÁLEZ-LAGOS. 2013. Behavioural adjustments for a life in the city. *Animal Behaviour* 85: 101–112.
- SOL, D., C. GONZÁLEZ-LAGOS, D. MOREIRA, J. MASPONS & O. LAPIEDRA. 2014. Urbanisation tolerance and the loss of avian biodiversity. *Ecology Letters* 17: 942–950.
- SOLARO, C. & J. H. SARASOLA. 2013. Short to long-distance dispersal movements of Chimango caracaras (*Milvago chimango*) revealed by band recovery and resighting data. I Worldwide Raptor Conference (San Carlos de Bariloche). Programs & Abstracts. Pp. 81.
- SOLARO, C. & J. H. SARASOLA. 2015. Nest-spacing, not human presence, influences the breeding of Chimango Caracaras (*Milvago chimango*) in a peri-urban reserve. *Emu* 115: 72–75.
- SUTHERLAND, W. J. 1998. The importance of behavioural studies in conservation biology. *Animal Behaviour* 56: 801–809.
- TILLING, S. M. 2005. The decline in biology fieldwork: fact or fiction? Pp.17–21, *en* Evans, S. M. & J. Foster-Smith (eds). Promoting knowledge and understanding of the environment. Extracted papers from ENSUS 2005, 3rd International Conference in Marine Science and Technology for Environmental Sustainability. School of Marine Science and Technology, University of Newcastle, Newcastle upon Tyne, UK.
- TOBAR, C., J. RAU, A. SANTIBÁÑEZ, A. ARRIAGADA, S. SADE, R. ARANEDA & F. TELLO. 2015. Dieta del tiiuque (*Milvago chimango*) en agroecosistemas de la ciudad de Osorno, sur de Chile. *Boletín Chileno de Ornitología* 20: 13–16.
- TRAVAÍNI, A., A. RODRÍGUEZ, O. CEBALLOS, J. DONÁZAR, J. BELLATI & F. HIRALDO. 1995. Roadside raptor surveys in Central Argentina. *Hornero* 14: 64–66.
- TREJO, A. 2007. Bibliografía comentada sobre aves rapaces de Argentina. *Hornero* 22: 185–217.
- TREJO, A. & V. OJEDA. 2015. Aportes desde la vertiente argentina al conocimiento de las aves rapaces del bosque templado austral. *Boletín Chileno de Ornitología* 21 : 15–28.
- TREJO, A., R. A. FIGUEROA & S. ALVARADO. 2006. Forest-specialist raptors of the temperate forests of southern South America: a review. *Revista Brasileira de Ornitología* 14: 317–330.
- VILLAGRÁN, C., R. SEGOVIA & L. CASTILLO. 2014. Principios de la investigación en ciencias naturales históricas: ¿Por qué en biología es necesaria la Historia Natural de los organismos? *Gayana Botánica* 71: 259–266.
- WILLSON, M. F. & J. J. ARMESTO. 2006. Is natural history really dead? Toward the rebirth of natural history. *Revista Chilena de Historia Natural* 79: 279–283.
- YÁÑEZ, J. & H. NÚÑEZ. 1980. Análisis de información y similitud para dos formas de determinación del espectro trófico en *Milvago chimango* (Vieillot). *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural (Chile)* 37: 113–116.
- YÁÑEZ, J., H. NÚÑEZ & F. M. JAKSIC. 1982. Food habits and weight of Chimango Caracaras in central Chile. *Auk* 99: 170–171.

Apéndice 1. Literatura sobre la historia natural y ecología básica del tijuque (*Milvago chimango*) publicada en Chile y Argentina entre enero de 1900 y agosto de 2015. Los contenidos de los artículos están abreviados entre corchetes: AB = abundancia, CO = conducta, DI = dieta, HA = hábitat, HN = varios aspectos de historia natural, MO = morfología, PA = parásitos, RE = reproducción.

CHILE

1900-1909

Reed, C. S. 1906. Sobre el *Milvago chimango* Vieillot y su relación con la agricultura. Boletín Sociedad Agrícola del Sur, Concepción, Chile. [DI]

1910-1919

Ninguna referencias encontrada.

1920-1929

Bullock, D. 1929. Aves observadas en los alrededores de Angol. Revista Chilena de Historia Natural 33: 171-211. [RE]

1930-1939

Hellmayr, C. E. 1932. Birds of Chile. Field Museum of Natural History. Publications 308 (Zoological Series) 19: 1-472. [MO]

Housse, R. E. 1934. Monografía del tijuque. *Milvago* (Milano vago) *chimango* (Azara). *Poliborus* (muy glotón) *chimango* (Vieillot). Revista Chilena de Historia Natural 38: 49-53. [HN]

1940-1949

Housse, R. E. 1945. Las aves de Chile en su clasificación moderna: su vida y sus costumbres. Ediciones Universidad de Chile. Santiago, Chile. [HN]

Barros, R. 1945. Notas sobre nidificación de aves chilenas. Revista Universitaria 30: 181-202. [RE]

1950-1959

Goodall, J. D., A. W. Johnson & R. A. Philippi. 1951. Las aves de Chile. Vol. II. Establecimientos Gráficos Platt SA, Buenos Aires, Argentina. [HN]

1960-1969

Barros, R. 1960. El tijuque *Milvago chimango chimango* (Vieillot). Revista Universitaria 44-45: 31-37. [HN]

Drouilly, P. 1968. Clave de identificación de los Falconiformes de Chile. Noticiario Mensual del Museo de Historia Natural (Chile) 12: 3-10. [MO]

1970-1979

Cody, M. L. 1970. Chilean bird distribution. Ecology 51: 455-464. [AB, HA]

Humphrey, P., D. Bridge, P. Reynolds & R. Peterson. 1970. Birds of Isla Grande (Tierra del Fuego). Preliminary Smithsonian Manual Museum of Natural History. University of Kansas, Lawrence. [HN]

1980-1989

Cabezas, V. M. & R. Schlatter. 1987. Hábitos y comportamiento alimentario de *Milvago chimango* Vieillot (Aves: Falconidae). Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso (Valparaíso) 18: 131-141. [DI, CO]

Núñez, H. & J. Yáñez. 1981. Nota sobre la alimentación del tijuque *Mil-*

vago chimango (Vieillot) (Aves: Falconiformes). Noticiario Mensual del Museo Nacional de Historia Natural (Chile) 25: 5-9. [DI]

Núñez, H., M. Sallaberry, R. Vergara & J. Yáñez. 1982. Alimentación anual de *Milvago chimango* (Vieillot) (Aves: Falconiformes). Boletín del Museo Nacional de Historia Natural (Chile) 39: 125-130. [DI]

Núñez, H. & J. V. Yáñez. 1981. Alimentación del tijuque *Milvago chimango chimango* (Vieillot) (Aves: Falconiformes). Noticiario Mensual Museo de Historia Natural 25: 5-9. [DI]

Yáñez, J., H. Núñez & F. M. Jaksic. 1982. Food habits and weight of Chimango Caracaras in central Chile. Auk 99: 170-171. [DI]

Yáñez, J. & H. Núñez. 1980. Análisis de información y similitud para dos formas de determinación del espectro trófico en *Milvago chimango* (Vieillot). Boletín del Museo Nacional de Historia Natural (Chile) 37: 113-116. [DI]

1990-1999

Ninguna referencias encontrada.

2000-2009

Morrison, J. L. & L. M. Phillips. 2000. Nesting habitat and success of the Chimango Caracara in southern Chile. Wilson Bulletin 112: 225-232. [RE]

Jaksic, F. M., J. A. Iriarte & J. E. Jiménez. 2002. The raptors of Torres del Paine National Park: species accounts, diversity, and niche relationships. Revista Chilena de Historia Natural 75: 449-461. [HN]

González-Acuña, D., K. Ardiles, R. A. Figueroa, C. Barrientos, P. González & L. Moreno. 2008. Lice of Chilean diurnal raptors. Journal of Raptor Research 42: 281-286. [PA]

Forrester, D., G. Foster & J. Morrison. 2001. *Leucocytozoon toddi* and *Haemoproteus tinnunculi* (Protozoa: Haemosporina) in the Chimango caracara (*Milvago chimango*) in southern Chile. Memorias Instituto Oswaldo Cruz 96: 1023-1024. [PA]

Mey, E. & D. González-Acuña. 2000. A new genus and species of Ischnocera (Insecta, Phthiraptera) of Chimango Caracara *Milvago chimango* from Chile with annotated checklist of chewing lice parasitizing caracaras (Aves, Falconiformes, Falconidae). Rudolstädter Naturhistorische Schriften 10: 59-73. [PA]

Moreno, L. 2010. Patrones de estructuración de las comunidades de ectoparásitos en *Milvago chimango* (Falconidae, Caracarinae) en Chile. Tesis de Doctorado. Universidad de Chile. Santiago, Chile. [PA]

San-Martín, J., C. I. Brevis, L. C. Rubilar, R. Schmeschke, A. Dauschies & D. González-Acuña. 2005. Ectoparasitismo del tijuque común *Milvago chimango chimango* (Vieillot, 1816) (Aves, Falconidae) en la zona de Ñuble, Chile. Lundiana 6: 49-55. [PA]

San Martín, J., C. Brevis, L. Rubilar, O. Krone & D. González-Acuña. 2006. Parasitismo gastrointestinal en tijuque común *Milvago chimango chimango* (Vieillot, 1816) (Falconidae, Aves) en Ñuble, Chile. Parasitología Latinoamericana 61: 63-68. [PA]

2010-2015

Tobar, C., J. Rau, A. Santibáñez, A. Arriagada, S. Sade, R. Araneda & F. Tello. 2015. Dieta del tijuque (*Milvago chimango*) en agroecosistemas de la ciudad de Osorno, sur de Chile. Boletín Chileno de Ornitología 20: 13-16. [DI]

Raimilla, V., T. Rivas-Fuenzalida, A. Kusch, J. Díaz, J. Toledo, A. García & J. E. Jiménez. 2015. Incidence of cartwheeling flights in raptors of south-central Chile. Wilson Journal of Ornithology 127: 289-297. [CO]

- Figueroa, R. A. & E. S. Corales 2015. Registros ocasionales de presas consumidas por aves rapaces en áreas boscosas del sur de Chile. *Boletín Chileno de Ornitología* 21: 150-154 [DI].
- Figueroa, R. A. 2015. For the Chimango' legs! *Boletín Chileno de Ornitología* 21: 155-159 [MO].

ARGENTINA

1900-1909

Ninguna referencias encontrada.

1910-1919

- Scott, W. E. D. & R. B. Sharpe. 1915. Reports of the Princeton University expedition to Patagonia, 1896-1899. Vol. II. Zoology: Ornithology. [MO]
- Marelli, C. A. 1919. Sobre el contenido del estómago de algunas aves. *Hornero* 1: 221-228. [DI]

1920-1929

- Daguere, J. B. 1922. Lista de aves coleccionadas y observadas en Rojas, F. C. S. *Hornero* 2: 259-271. [DI, RE, CO]
- Wilson, A. S. 1923. Notas biológicas sobre algunas aves de Santa Fe. *Hornero* 3: 84-89. [RE]
- Pereyra, J. A. 1923. Las aves de la región ribereña de la provincia de Buenos Aires. *Hornero* 3: 159-174. [RE]
- Serié, P. 1923. Miscelánea ornitológica. *Hornero* 3: 189-191. [RE]
- Serié, P. & C. H. Smyth. 1923. Notas sobre aves de Santa Elena (E. Ríos). *Hornero* 3: 37-55. [RE]
- Daguere, J. B. 1924. Apuntes sobre algunas aves de la provincia de Buenos Aires. *Hornero* 3: 248. [DI]
- Mata, A. B. 1927. Notas sobre dos rapaces de la Prov. de Buenos Aires. *Hornero* 4: 60-64. [DI]
- Smyth, C. H. 1928. Descripción de una colección de huevos de aves argentinas. *Hornero* 4: 125-152. [RE]
- Aravena, R. O. 1928. Notas sobre la alimentación de las aves. *Hornero* 4: 153-166. [DI]

1930-1939

- Reynolds, P. W. 1934. Apuntes sobre aves de Tierra del Fuego. *Hornero* 5: 339-353. [MO]
- Zotta, A. R. 1934. Sobre el contenido estomacal de aves argentinas. *Hornero* 5: 376-383. [DI]
- Liebermann, J. 1935. Aves acridiófagas en la República Argentina. *Hornero* 6: 82-90. [DI]
- Zotta, A. R. 1936. Notas ornitológicas. *Hornero* 6: 289-292. [MO]

1940-1949

- Casal, P. S. 1949. Chimangos y gaviotas. *Hornero* 9: 96-97. [DI, CO]

1950-1959

- Pereyra, J. A. 1950. Avifauna argentina (contribución a la ornitología). *Hornero* 9: 178-241. [MO]

1960-1969

Ninguna referencias encontrada.

1970-1979

- Humphrey, P. S., D. Bridge, P. W. Reynolds & R. T. Peterson. 1970. Birds of Isla Grande (Tierra del Fuego). Smithsonian Institution, Washington DC. [HN]

1980-1989

- Gallardo, J. M. 1981. Observaciones sobre el comportamiento agonístico de algunas rapaces argentinas y las relaciones de competencia de diversas especies de aves de la Provincia de Buenos Aires. *Comunicaciones del Museo Argentino de Ciencias Naturales, Ecología* 1: 15-22. [CO]
- Wilson, D. B. 1983. Nota sobre rapaces observadas en el camino entre Mercedes y Corrientes. *Hornero* 12: 127-128. [AB]
- Capurro, H. A. & E. H. Bucher. 1986. Variación estacional en la comunidad de aves del bosque chaqueño de Chamental. *Physis, C.* 44: 1-6. [AB]
- Fraga, R. M. & S. A. Salvador. 1986. Biología reproductiva del chimango (*Polyborus chimango*). *Hornero* 12: 223-229. [RE]
- de la Peña, M. R. 1987. Nidos y huevos de aves argentinas. Edición del autor, Santa Fe. [RE]
- Contreras, J. R. 1989. Abundancia y densidad relativa de rapaces (Accipitridae y Falconidae) en Corrientes. *Nuestras Aves* 20: 10-11. [AB]
- Contreras, J. R. 1989. Abundancia y densidad relativa de rapaces (Accipitridae y Falconidae) en el este de la provincia de Formosa, República Argentina. *Notulas Faunísticas* 39: 1-4. [AB]
- De Lucca, E. R. 1989. Cuento de rapaces entre Lihué Calel y Santa Rosa (La Pampa). *Nuestras Aves* 18: 9. [AB]

1990-1999

- Ellis, D. H., R. L. Glinski & D. G. Smith. 1990. Raptor road surveys in South America. *Journal of Raptor Research* 24: 98-106. [AB]
- Haro, J. G. & M. Gutiérrez. 1992. La avifauna de una forestación de pinos en Río de los Sauces, Córdoba. *Hornero* 15: 214-218. [AB, HA]
- Donazar, J., O. Ceballos, A. Travaini & F. Hiraldo. 1993. Roadside raptor surveys in the Argentinean Patagonia. *Journal of Raptor Research* 27: 106-110. [AB, HA]
- Travaini, A., J. A. Donazar, O. Ceballos, M. Funes, M. Rodríguez, J. Bustamante, M. Delibes & F. Hiraldo F. 1994. Nest-site characteristics of four raptor species in the Argentinian Patagonian. *Wilson Bulletin* 106: 753-757. [DI, RE]
- Bellati, J. 1995. Aportes al conocimiento del comportamiento de rapaces de la Patagonia extraandina. *Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso* 23: 63-70. [AB, HA]
- Bellati, J. 1995. Comportamiento y abundancia relativa de rapaces de la Patagonia extraandina argentina. *Ornitología Neotropical* 11: 207-222. [AB, HA]
- Travaini, A., A. Rodríguez, O. Ceballos, H. A. Donazar & F. Hiraldo. 1995. Roadside raptor surveys in central Argentina. *Hornero* 14: 64-66. [AB, HA]
- Comparatore, V. M., M. M. Martínez, A. I. Vassallo, M. Barg & J. P. Isacch. 1996. Abundancia y relaciones con el hábitat de aves y mamíferos en pastizales de *Paspalum quadrifarium* (Paja Colorada) manejados con fuego. *Interciencia* 21: 228-237. [AB, HA]
- Donazar, J. A., A. Travaini, A. Rodríguez, O. Ceballos & F. Hiraldo. 1996. Nesting association of raptors and Buff-necked Ibis in the Argentinean Patagonia. *Colonial Waterbirds* 19: 111-115. [RE, CO]
- de la Peña, M. R. 1996. Ciclo reproductivo de las aves argentinas. Vol. 2. LOLA. Buenos aires. [RE]
- Diéguez, A. J. & C. M. Sijovich. 1997. Cuento de rapaces (Accipitridae-Falconidae-Cathartidae-Strigidae) en la Reserva Natural Otamendi, Pdo. De Campana, Pcia. De Bs. As. *Boletín Científico APRONA* 33: 3. [AB]
- Contreras, J. R. & E. R. Justo. 1998. Abundancia y densidad relativa

- de rapaces (Aves: Accipitridae y Falconidae) en el noreste de la provincia de La Pampa, República Argentina. *Nótulas Faunística* 92: 1-3. [AB]
- Travaini, A., J. A. Donázar, A. Rodríguez, O. Ceballos, M. Funes, M. Delibes & F. Hiraldo. 1998. Use of European hare (*Lepus europaeus*) carcasses by an avian scavenging assemblage in Patagonia. *Journal of Zoology* 246: 175-181. [DI, CO]
- 2000-2009**
- Brandán, Z. & C. Antelo. 2000. Comparación de la avifauna invernal en tres localidades del Bosque de Transición (Tucumán, Argentina). *Acta Zoológica Lilloana* 45: 257-262. [AB]
- Leveau, C. & L. M. Leveau. 2001. Conteos de aves rapaces en el sudeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Nuestras Aves* 41: 9. [AB]
- de la peña, M. R. 2001. Observaciones de campo en la alimentación de las aves. *FAVE* 15: 99-107. [DI]
- Blendinger, P. G. & M. E. Álvarez. 2002. Ensamblajes de aves de los bañados de Carilauquén (Laguna Llanquedo, Mendoza, Argentina: consideraciones para su conservación. *Hornero* 17: 71-83. [AB, HA]
- Leveau, L. M. & C. M. Leveau. 2002. Uso de hábitat por aves rapaces en un agroecosistema pampeano. *Hornero* 17: 9-15. [HA]
- Isacchs, J. P., M. S. Bó, N. O. Maceira, M. R. Demaría & S. Peluc. 2003. Composition and seasonal changes of the bird community in the west pampa grasslands of Argentina. *Journal of Field Ornithology* 74: 59-65. [AB, HA]
- Alcalde, L. & S. D. Rosset. 2004. Observation of the Chimango Caracara (*Milvago chimango*) feeding on common lesser toads (*Bufo fernandezii*). *Journal of Raptor Research* 38: 190-191. [DI]
- Goldstein M. I. & T. J. Hibbits. 2004. Summer roadside raptor surveys in the western Pampas of Argentina. *Journal of Raptor Research* 38: 152-157. [AB, HA]
- Leveau, L. M. & C. M. Leveau. 2004. Comunidades de aves en un gradiente urbano de la ciudad de Mar del Plata, Argentina. *Hornero* 19: 13-21. [AB, HA]
- Leveau, L. M. & C. M. Leveau. 2004. Riqueza y abundancia de aves en agroecosistemas pampeanos durante el período post-reproductivo. *Ornitología Neotropical* 15: 371-380. [AB]
- Leveau, L. M. & C. M. Leveau. 2005. Avian community response to urbanization in the Pampean region, Argentina. *Ornitología Neotropical* 16: 503-510. [AB, HA]
- Biondi, L. M., M. S. Bó & M. Favero. 2005. Dieta del chimango (*Milvago chimango*) durante el período reproductivo en el sudeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Ornitología Neotropical* 18: 31-42. [DI]
- Biondi, L. M., M. S. Bó & A. I. Vassallo. 2006. Experimental assessment of problem solving in *Milvago chimango* (Aves: Falconiformes). *Journal of Ethology* 26: 113-118. [CO]
- Filloq, J. & M. I. Belloq. 2007. Respuesta de las aves rapaces al uso de la tierra: un enfoque regional. *Hornero* 22: 131-140. [HA]
- Belloq, M. I., J. Filloq & P. I. Garaffa. 2008. Influence of agricultural intensity and urbanization on the abundance of the raptor Chimango caracara (*Milvago chimango*) in the Pampean region of Argentina. *Annales Zoologici Fennici* 45: 128-134. [AB, HA]
- Baladrón, A. V., L. M. Biondi, M. S. Bó, A. I. Malizia & M. J. Bechard. 2009. Red-backed hawks supply food to scavenging chimango caracaras. *Emu* 109: 260-264. [DI, CO]
- Carrete, M., J. L. Tella, G. Blanco & M. Bertellotti. 2009. Effects of habitat degradation on the abundance, richness and diversity of raptors across Neotropical biomes. *Biological Conservation* 142: 2002-2011. [AB, HA]
- Lambertucci, S. A., K. Speziale, T. E. Roggers & J. M. Morales. 2009. How do roads affect the habitat use of an assemblage of scavenging raptors? *Biodiversity and Conservation* 18: 2063-2074. [CO]
- 2010-2015**
- Biondi, L. M., M. S. Bó & A. I. Vassallo. 2010. Inter-individual and age differences in exploration, neophobia and problem-solving ability in a Neotropical raptor (*Milvago chimango*). *Animal Cognition* 13: 701-710. [CO]
- Biondi, L. M., G. O. García, M. S. Bó & A. I. Vassallo. 2010. Social learning in the caracara chimango, *Milvago chimango* (Aves: Falconiformes): an age comparison. *Ethology* 116: 722-735. [CO]
- García, G. O. & L. M. Biondi. 2011. Kleptoparasitism by the Caracara Chimango (*Milvago chimango*) on the American Oystercatcher (*Haematopus palliatus*) at Mar Chiquita Lagoon, Argentina. *Ornitología Neotropical* 22: 453-457. [DI, CO]
- Sarasola, J. H., J. J. Negro, M. L. Bechard & A. Lanusse. 2011. Not as similar as thought: sexual dichromatism in Chimango caracaras is expressed in the exposed skin but not in the plumage. *Journal of Ornithology* 152: 473-479. [MO]
- Solaro, C. & J. H. Sarasola. 2012. First observation of infanticide and cannibalism in nest of Chimango Caracara (*Milvago chimango*). *Journal of Raptor Research* 46: 412-413. [CO]
- Baladrón, A. V. & M. G. Pretelli. 2013. Agonistic interactions in raptors of the Pampas region. *Wilson Journal of Ornithology* 25: 650-655. [CO]
- Biondi, L. M., J. Guido, E. Madrid, M. S. Bó & A. I. Vassallo. 2013. The effect of age and sex on object exploration and manipulative behavior in a Neotropical raptor, the Chimango Caracara, *Milvago chimango*. *Ethology* 119: 221-232. [CO]
- De Lucca, E. R., D. Bustamante & M. Fernández Sánchez De Bustamante. 2013. Reproducción del halcón plumizo (*Falco femoralis femoralis*) en las pampas de Argentina y su peculiar asociación a colonias de chimango (*Milvago chimango*). *Nótulas Faunísticas* 136: 1-14. [RE, HA]
- Josens, M. L., M. G. Pretelli & A. H. Escalante. 2013. Communal roosting of Chimango caracaras (*Milvago chimango*) at a shallow lake in the Pampas, Argentina. *Journal of Raptor Research* 47: 316-319. [CO]
- Leveau, L. M. 2013. First record of cartwheeling flight in the Chimango Caracara (*Milvago chimango*). *Hornero* 28: 29-30. [CO]
- Mosto, M. C., J. Carril & M. B. J. Picasso. 2013. The hindlimb myology of *Milvago chimango* (Polyborinae, Falconidae). *Journal of Morphology* 274: 1191-1201. [MO]
- Solaro, C. & J. H. Sarasola. 2014. Nest spacing, not human presence influences the breeding of Chimango Caracara in a peri-urban reserve. *Emu* 115: 72-75. [RE]
- Biondi, L. M., J. M. Guido, M. S. Bó, R. N. Muzio & A. I. Vassallo. 2015. The role of stimulus complexity, age and experience in the expression of exploratory behaviour in the Chimango Caracara, *Milvago chimango*. *Animal Cognition* 18: 139-150. [CO]

Apéndice 2. Comparación entre la abundancia relativa y el número correspondientes de publicaciones de las aves rapaces chilenas en el periodo 1980–2015. Las especies están ordenadas según la cantidad de publicaciones recibidas. Las categorías de abundancia corresponden a las proporcionadas por Jaksic & Jiménez (1986): 1 = raro (< 5 individuos pueden ser detectados anualmente), 2 = escaso (1 individuo puede ser detectado semanalmente), 3 = frecuente (1 individuo puede ser detectado semanalmente), 4 = común (1–5 individuos pueden ser detectados diariamente), 5 = abundante (> 5 individuos pueden ser detectados diariamente). Las categorías de abundancia son indicadas separadamente para las cuatro zonas vegetacional y climáticamente distintivas de Chile: N = norte, C = centro, S = sur, y A = austral. Los catártidos fueron excluidos.

Especies	N° de Publicaciones	Categoría de Abundancia			
		N	C	S	A
<i>Pandion haeliatus</i>	1	1	1	3	-
<i>Phalcoboenus albogularis</i>	1	-	-	-	2
<i>Caracara plancus</i>	3	1	1	3	5
<i>Phalcoboenus megalopterus</i>	2	-	2	2	-
<i>Circus cinereus</i>	4	1	3	3	5
<i>Phalcoboenus australis</i>	4	-	-	-	3
<i>Falco femoralis</i>	5	3	3	1	2
<i>Elanus leucurus</i>	7	-	4	4	-
<i>Buteo poecilochrus</i>	6	4	-	-	-
<i>Parabuteo unicinctus</i>	8	-	4	4	-
<i>Falco peregrinus</i>	7	1	1	1	3
<i>Asio flammeus</i>	8	-	2	2	3
<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	9	3	4	4	4
<i>Falco sparverius</i>	9	3	5	5	5
<i>Glaucidium nana</i>	8	-	4	3	4
<i>Buteo albigula</i>	9	-	1	1	-
<i>Accipiter chilensis</i>	10	-	1	1	1
<i>Geranoaetus polyosoma</i>	12	-	4	4	4
<i>Buteo ventralis</i>	13	-	-	2	3
<i>Milvago chimango</i>	16	-	5	5	5
<i>Bubo magellanicus</i>	11	3	4	3	4
<i>Strix rufipes</i>	12	-	1	4	4
<i>Athene cunicularia</i>	14	2	4	3	2
<i>Tyto alba</i>	23	2	3	3	2