

COMPORTAMIENTO DE ALIMENTACIÓN Y SELECCIÓN DE MICROHÁBITATS POR EL FIOFÍO SILBÓN (*ELAENIA ALBICEPS CHILENSIS*) EN BOSQUES DE LA PATAGONIA

Lucia Chust, Víctor R. Cueto, Carolina Guerra Navarro, & Susana P. Bravo

Departamento de Ecología, Genética y Evolución, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Piso 4, Pabellón 2, Ciudad Universitaria, C1428EHA, Buenos Aires, Argentina. *E-mail*: vcuetto@ege.fcen.uba.ar

Abstract. – Foraging behavior and microhabitat selection of the White-crested Elaenia (*Elaenia albiceps chilensis*) in Patagonia forests. – The study of foraging behavior is useful to understand how birds use the environment and what factors play an important role in habitat selection. We evaluated the maneuvers used to capture prey and the selection of foraging microhabitat by the White-crested Elaenia (*Elaenia albiceps chilensis*), a very abundant migratory bird in Patagonian forests during spring and summer. Behavioral observations were made in mixed forests of Cohiue (*Nothofagus dombeyi*) and Cypress (*Austrocedrus chilensis*). We compared patterns between forests that experienced tree extraction of the first species to others in which no human alterations took place. In both forests conditions, White-crested Elaenias mainly used sally-hovering to capture prey and to a lesser extent glean and sally-strike. The most commonly used substrate for prey capture was the foliage. The foraging microhabitat selected in both sites was the canopy, and Cohiue trees. The rest of the vegetation profile and other species of trees and shrubs were used less than expected by chance. It is thought that birds that capture their prey by hovering are not constrained by the structure of the vegetation; however, White-crested Elaenias selected specific foraging microhabitats, suggesting that other environmental variables, such as differences in food supply, could drive the foraging behavior of this species. Cohiue trees extraction in the past did not change the foraging behavior of White-crested Elaenias, and it could be negative for populations that eventually face alteration of native evergreen forests of Patagonia.

Resumen. – El estudio del comportamiento de alimentación es útil para comprender como las aves usan el ambiente y reconocer que factores son importantes para la selección del sitio donde residir. En este trabajo se evaluaron las maniobras utilizadas para capturar presas y la selección de microhábitats de alimentación por el Fiofio Silbón (*Elaenia albiceps chilensis*), un ave migratoria muy abundante en los bosques patagónicos durante la primavera y el verano. Se realizaron observaciones comportamentales en bosques mixtos de Cohiue (*Nothofagus dombeyi*) y Ciprés de la Cordillera (*Austrocedrus chilensis*) que sufrieron extracción de árboles de la primera especie y en otros que no fueron alterados. En las dos condiciones del bosque, el Fiofio Silbón utilizó para capturar a sus presas principalmente la caza por revoloteo y en menor medida la recolección y la caza al vuelo. El sustrato más frecuentemente utilizado

para obtener su alimento fue el follaje. En cuanto al microhábitat de alimentación, en ambos sitios seleccionó el dosel del bosque y el Coihue, utilizando menos de lo esperado por azar el resto del perfil de la vegetación y las otras especies de árboles y arbustos. Se considera que las aves que capturan a sus presas mediante el revoloteo no están restringidas por la estructura o composición de la vegetación, sin embargo se observó que el Fiofio Silbón selecciona microhábitats particulares para alimentarse, lo cual sugiere que otras variables del ambiente, como diferencias en la oferta de alimento, podrían estar determinando el comportamiento de alimentación de esta especie. La extracción de árboles de Coihue en el pasado no modificó el comportamiento de alimentación del Fiofio Silbón, lo cual podría ser perjudicial para las poblaciones que enfrenten alteraciones en la abundancia de esta especie de árboles en los bosques mixtos de Coihue y Ciprés de la Cordillera de la Patagonia. *Aceptado el 30 de julio de 2012.*

Key words: White-crested Elaenia, *Elaenia albiceps chilensis*, foraging behavior, microhabitat selection, frugivore-insectivore birds, Neotropical Austral migrants, Argentina.

INTRODUCCIÓN

La estructura del follaje y la composición de la vegetación generan un conjunto de oportunidades y limitaciones que determinan cómo y dónde las aves detectan y capturan a sus presas (Holmes 1990), y en última instancia, que las aves seleccionen determinadas especies de árboles donde alimentarse (Holmes & Robinson 1981, Sodhi & Paszkowski 1995, Gabbe *et al.* 2002, Unno 2002). La disposición de las hojas en las ramas, la morfología de las hojas, el largo del pecíolo y otros aspectos del follaje pueden afectar la manera en que las aves encuentran y capturan las distintas presas (Robinson & Holmes 1982, Parrish 1995, Whelan 2001, Cueto & Lopez de Casenave 2002, Unno 2002, Park *et al.* 2008). Por ejemplo, las aves que capturan presas mediante la maniobra de recolección seleccionan especies de plantas con follajes densos formados por hojas con pecíolos cortos probablemente debido a la posibilidad de acceder a las presas desde las ramas que van recorriendo (Robinson & Holmes 1982, 1984; Whelan 2001). En cambio, para las aves que se alimentan por medio de maniobras aéreas, como el revoloteo, la captura de presas se ve menos afectada por la disposición del follaje, ya que no resultaría un obstáculo para las aves que pueden acceder a sus presas desde el aire (Robinson & Holmes 1982, 1984; Whelan 2001). Por lo

tanto, conocer el comportamiento de alimentación de las aves es un paso importante para entender cómo usan el espacio, y a partir de este conocimiento poder comprender cómo responderían a las modificaciones del hábitat producidas por las actividades humanas (Gabbe *et al.* 2002, Lindell 2008, Kutt & Martin 2010).

En los bosques patagónicos el Fiofio Silbón (*Elaenia albiceps chilensis*) es la especie más abundante durante la primavera y el verano (Grigera *et al.* 1994, Ippi *et al.* 2009). Es un ave insectívora-frugívora (Grigera 1982) que arriba a mediados de octubre para reproducirse y permanece hasta fines de marzo o principios de abril, cuando regresa al trópico para pasar el invierno (Fitzpatrick 2004). Además, esta especie cumple un papel funcional importante en el bosque, ya que es una de las principales dispersoras de semillas de especies arbustivas (Armesto *et al.* 1996, Amico & Aizen 2005) y, al consumir insectos, ayuda a controlar el daño por herbivoría que sufren los árboles juveniles (Mazia *et al.* 2004). Nuestros objetivos fueron (1) estudiar en el bosque mixto de Coihue (*Nothofagus dombeyi*) y Ciprés de la Cordillera (*Austrocedrus chilensis*) el elenco de maniobras y los sustratos que utiliza el Fiofio Silbón para capturar a sus presas, (2) evaluar el uso de diferentes especies leñosas y la altura en la cual se alimenta y (3) analizar si la alteración del bosque por la extracción de

árboles de Coihue afecta las estrategias de alimentación del Fiofío Silbón en los bosques patagónicos.

MÉTODOS

Área de estudio. El estudio se llevó a cabo entre los meses de enero y marzo 2010 en bosques mixtos de Coihue y Ciprés de la Cordillera (Mermoz *et al.* 2009) en las márgenes del Lago Steffen (41°31'S y 71°35'W, 550 m s.n.m.), dentro del Parque Nacional Nahuel Huapi, Provincia de Río Negro, Argentina. La vegetación del área corresponde a la unidad biogeográfica de la provincia Subantártica (Cabrera & Willink 1980). El bosque está compuesto principalmente por dos estratos: el arbóreo (hasta 40 m) y el arbustivo (< 5 m). El dosel está dominado por dos especies, Coihue y Ciprés de la Cordillera, mientras que en el arbustivo las especies más representativas son el Maqui (*Aristotelia chilensis*), la Laura (*Schinus patagonicus*), el Michay (*Berberis darwinii*) y el Radal (*Lomatia hirsuta*). Dentro del área de muestreo se evaluaron tres parcelas de 5 ha cada una. Dos de las parcelas fueron ubicadas en la margen norte del Lago Steffen, separadas entre sí por 1000 m y la tercera en la margen este del Lago, próxima al nacimiento del Río Manso Inferior, a una distancia aproximada de 3500 m de las otras dos. La parcela cercana al Río Manso corresponde a un sitio que sufrió la extracción de individuos de Coihue, mientras que en las otras parcelas no se encontraron indicios de esa actividad. Estas diferencias fueron establecidas a través de la medición del diámetro a la altura del pecho (DAP) en individuos de Coihue en las tres parcelas. El análisis de la distribución del DAP indicó que en la parcela cercana al Río Manso no había individuos con diámetros intermedios (clases diamétricas entre 68 y 168 cm, Chust 2010). Además en dicha zona encontramos numerosos tocones de árboles de Coihue, que por el grado de deterioro sugieren

que no se trataba de cortes recientes. Basándonos en estas evidencias clasificamos a las parcelas como bosque no alterado por acción antrópica (desde aquí Bosque NoAA) a las dos que se encontraban en la margen norte del Lago Steffen y bosque alterado (desde aquí Bosque AA) a la parcela que estaba en cercana del Río Manso.

El clima de la región es templado-frío, con una estación seca en primavera-verano (noviembre-marzo) y húmeda en otoño-invierno (abril-septiembre). La precipitación anual promedio es de 1274 mm (1993–2011, Estación Nro. 2300 “Lago Steffen”, Red Hidrológica Nacional, Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación), principalmente concentrada en el período otoño-invierno. La temperatura promedio anual es de 8,5 °C, la temperatura promedio máxima es de 16,2 °C (enero) y la promedio mínima de 2,2 °C (julio) (2000–2011, Estación Nro. 2300 “Lago Steffen”, Red Hidrológica Nacional, Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación).

Estructura y composición de la vegetación. Evaluamos la estructura y composición de la vegetación durante enero y marzo de 2010. Localizamos al azar ocho sitios en cada parcela y en cada uno de ellos establecimos cuatro transectas de 10 m de largo siguiendo las cuatro direcciones cardinales. La vegetación fue muestreada en 20 puntos al azar a lo largo de cada transecta mediante una vara de aluminio graduada cada 25 cm hasta los 3 m y a intervalos de 1 m hasta los 10 m. La vara fue dispuesta verticalmente en cada punto y se registró la altura y la especie vegetal que tocaba. La cobertura horizontal de cada especie vegetal se calculó como el porcentaje de puntos donde la especie se encontró presente. El perfil de follaje en altura fue calculado como el porcentaje de puntos con contactos de la vegetación a intervalos de 0,5 m. En ambos casos las estimaciones se realizaron para cada transecta y luego se promediaron

para obtener la cobertura de cada especie vegetal y el perfil de la vegetación para cada sitio. En base a los perfiles de las tres parcelas se definieron cuatro estratos de vegetación para el análisis de selección de alturas donde se alimentan las aves: 0,5–2,0 m, 2,1–5,0 m, 5,1–9,0 m y > 9 m (Chust 2010). Los dos primeros corresponden a la vegetación que forma el sotobosque, mientras que los restantes al dosel del bosque. Dado que no hubo marcadas diferencias entre las parcelas ubicadas en los bosques NoAA para la cobertura horizontal por especie y el perfil en altura de la vegetación, se agruparon los puntos de las dos parcelas para estimar los valores promedios de dichas variables.

Comportamiento de alimentación. Las observaciones del comportamiento de las aves fueron realizadas durante los meses de enero y febrero de 2010 en las tres parcelas. Para la obtención de los datos se recorrió en forma sistemática cada parcela, observándose el mayor número de individuos posibles. Cada vez que un individuo fue observado alimentándose, se registró la siguiente información: maniobra de alimentación empleada (definidas abajo), sustrato donde encontraba su alimento, especie vegetal donde fue capturada la presa y la altura donde se realizó la maniobra. Los sustratos considerados fueron: suelo, follaje (incluye hojas y ramas terminales de pequeño diámetro), rama, tronco y aire.

Las maniobras de alimentación utilizadas fueron consideradas dentro de las siguientes categorías (ver Remsen & Robinson 1990): (1) Recolección (“glean”): maniobra en la cual el ave posada toma una presa desde un sustrato cercano. (2) Revoloteo (“sally-hover”): el ave captura la presa desde un sustrato mientras está en vuelo. (3) Caza al vuelo (“sally-strike”): el ave vuela desde un sustrato para capturar la presa en el aire. (4) Sondeo (“probe”): maniobra mediante la cual el ave penetra con su

pico en un sustrato en busca de una presa sub-superficial.

Se tomaron registros secuenciales de alimentación hasta un límite de 10 intentos consecutivos por cada individuo observado. Los datos fueron analizados con el método de Airola & Barrett (1985) para evitar el problema de la dependencia entre observaciones sucesivas (Bell *et al.* 1990, Hejl *et al.* 1990). Se analizó a cada individuo como una observación independiente para el cálculo de las frecuencias y el tamaño de la muestra. Es decir que al registrarse “n” observaciones consecutivas de un individuo, cada observación contribuyó a la frecuencia en un valor de $1/n$ y todas las observaciones de ese individuo contribuyeron en $\sum 1/n = 1$ a la frecuencia de uso de las especies vegetales o las alturas utilizadas para alimentarse. Siguiendo las recomendaciones de Morrison (1984) se obtuvieron más de 30 observaciones independientes para cada parcela. Dado que no se observaron marcadas diferencias en el comportamiento de alimentación y en el uso de microhábitats entre las parcelas de los bosques NoAA se agruparon las observaciones realizadas en dichos sitios.

A partir de la cobertura horizontal de cada especie y el perfil en altura de la vegetación se calcularon las frecuencias esperadas de ataques para cada especie vegetal e intervalo de altura. Se realizó un Análisis de Bondad de Ajuste de Chi-cuadrado (Siegel & Castellan 1988) para evaluar si las aves seleccionan determinadas especies vegetales y/o alturas particulares para capturar a sus presas.

RESULTADOS

En total se obtuvieron datos de comportamiento de alimentación del Fiofio Silbón para 145 individuos (50 y 46 en cada una de las parcelas del Bosque NoAA y 49 en el Bosque AA). Las maniobras realizadas por el Fiofio Silbón fueron revoloteo, caza al vuelo y

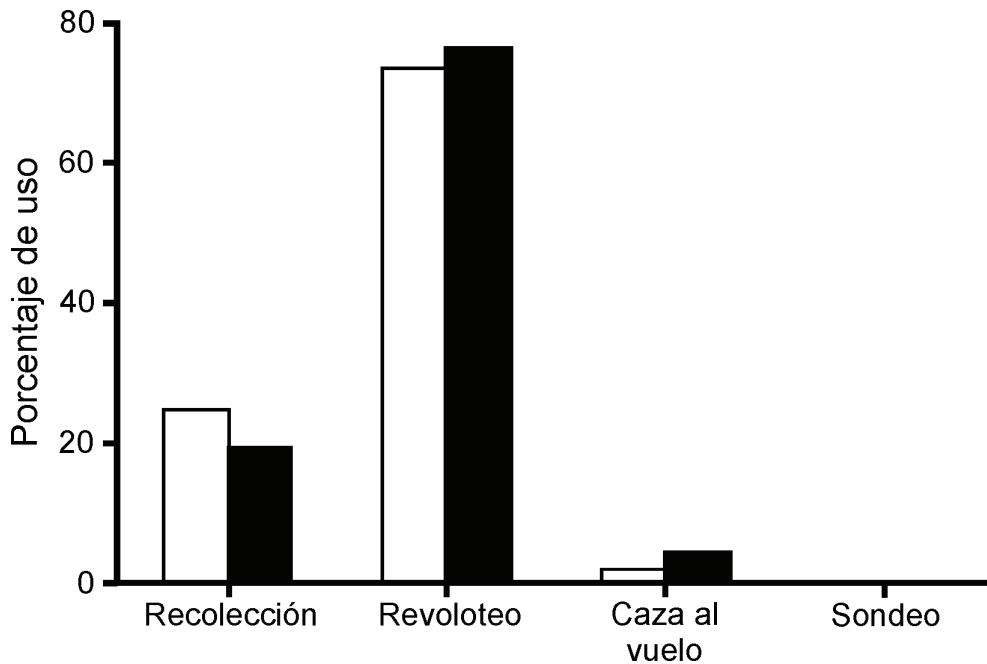


FIG. 1. Porcentaje del uso de maniobras empleadas por el Fiofío Silbón (*Elaenia albiceps chilensis*) para la captura del alimento en bosques mixtos de Coihue y Ciprés de la Cordillera alterados (barras blancas, n = 49) y no alterados (barras negras, n = 96) de la Patagonia.

recolección, no observándose individuos que realizaran sondeo (Fig. 1). En las dos condiciones del bosque la maniobra más utilizada fue el revoloteo, mientras que en segundo lugar se observó la recolección y en muy pocos casos caza al vuelo. El sustrato más usado para capturar las presas fue, en ambas condiciones del bosque, el follaje de la vegetación (Fig. 2). Solo se registraron unos pocos casos de captura en el aire, en tronco o en las ramas y no se observó ninguna captura en el suelo. En general se observaba que las aves permanecían en una percha mientras buscaban a sus presas y luego con un rápido vuelo de corta distancia (en general menor a los 50 cm) las capturaban en el follaje de los árboles.

En las dos condiciones del bosque el Fiofío Silbón seleccionó al Coihue como especie vegetal donde buscar y capturar presas, mien-

tras que a las otras especies leñosas las utilizó en menor medida que lo esperado por azar (bosque NoAA, $\chi^2 = 66,4$; $P < 0,005$, n = 96 y bosque AA, $\chi^2 = 113,7$, $P < 0,005$; n = 49, Fig. 3). Por otra parte, en ambas condiciones del bosque, seleccionó para alimentarse el dosel, capturando presas en los estratos restantes en menor porcentaje al esperado por azar (bosque NoAA, $\chi^2 = 55,7$; $P < 0,005$, n = 96 y bosque AA, $\chi^2 = 93,5$, $P < 0,005$; n = 49, Fig. 4).

DISCUSIÓN

El revoloteo fue la maniobra más utilizada por el Fiofío Silbón para la captura de presas en las dos condiciones del bosque de Coihue y Ciprés de la Cordillera. En bosques abiertos del desierto del Monte, donde la composición florística y la estructura de la vegetación son

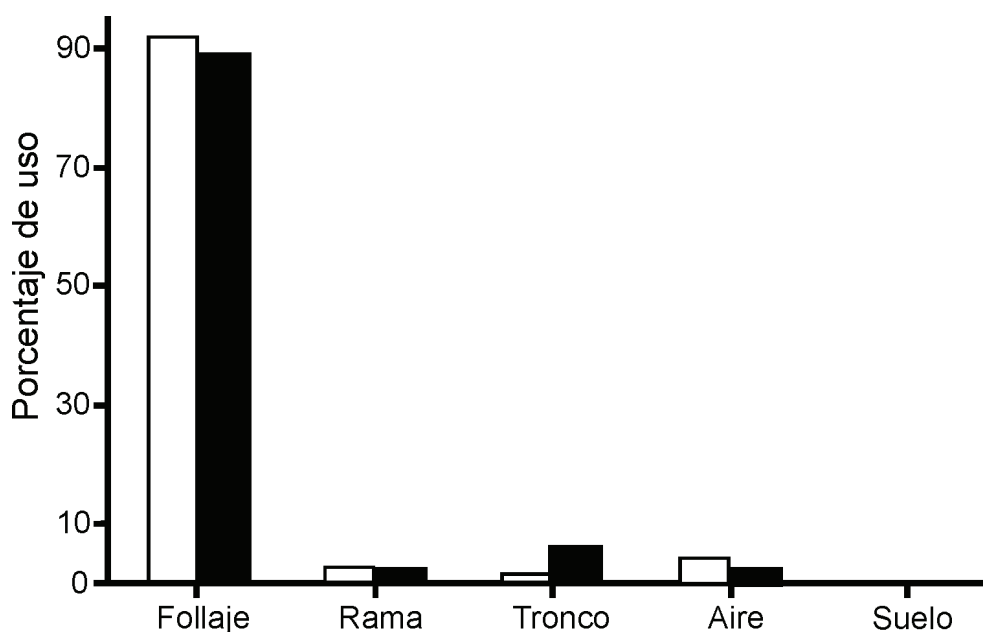


FIG. 2. Porcentaje del uso de sustratos de alimentación donde el Fiofio Silbón (*Elaenia albiceps chilensis*) captura a sus presas en bosques mixtos de Coihue y Ciprés de la Cordillera alterados (barras blancas, n = 49) y no alterados (barras negras, n = 96) de la Patagonia.

muy diferentes, se observó un patrón similar en el uso de las maniobras de alimentación, utilizando principalmente el revoloteo, en segundo lugar la recolección y menos frecuentemente la caza al vuelo (Lopez de Casenave *et al.* 2008). Otra especie del mismo género, el Fiofio Pico Corto (*Elaenia parvirostris*), mostró el mismo patrón de comportamiento de alimentación en bosques costeros de la Provincia de Buenos Aires (Cueto & Lopez de Casenave 2002). El Fiofio Copetón (*Elaenia flavogaster*) y el Fiofio Pardo (*Elaenia pelzelni*) en ambientes de selva de Brasil y Perú, respectivamente, mostraron un comportamiento de alimentación algo distinto, utilizando en el primer caso exclusivamente la caza al vuelo (Gabriel & Pizo 2005) y en el otro caso principalmente la caza al vuelo y en menor medida la recolección (Rosemberg 1990). A pesar de estas diferencias, en todos los casos la maniobra más frecuentemente

utilizada involucra el vuelo desde una percha donde el ave está posada buscando a sus potenciales presas. Además, para el Fiofio Silbón no cambia el tipo de maniobra ni el sustrato utilizados aunque el tipo de hábitat sea notoriamente diferente, lo cual sugiere que es un carácter poco flexible en el comportamiento de alimentación de esta especie.

Whelan (2001) utilizando evidencia de campo y experimental concluye que las aves que se alimentan mediante maniobras que involucran el vuelo no están condicionadas por la arquitectura del follaje y por lo tanto suelen buscar y capturar a sus presas en todo el perfil en altura de la vegetación y no seleccionar diferentes especies de plantas para alimentarse (ver también Robinson & Homes 1982, 1984). En el caso de los Fiofio se ha encontrado que no responderían a dicho patrón. Por ejemplo, el Fiofio Pico Corto si bien se alimenta en todo el perfil de la

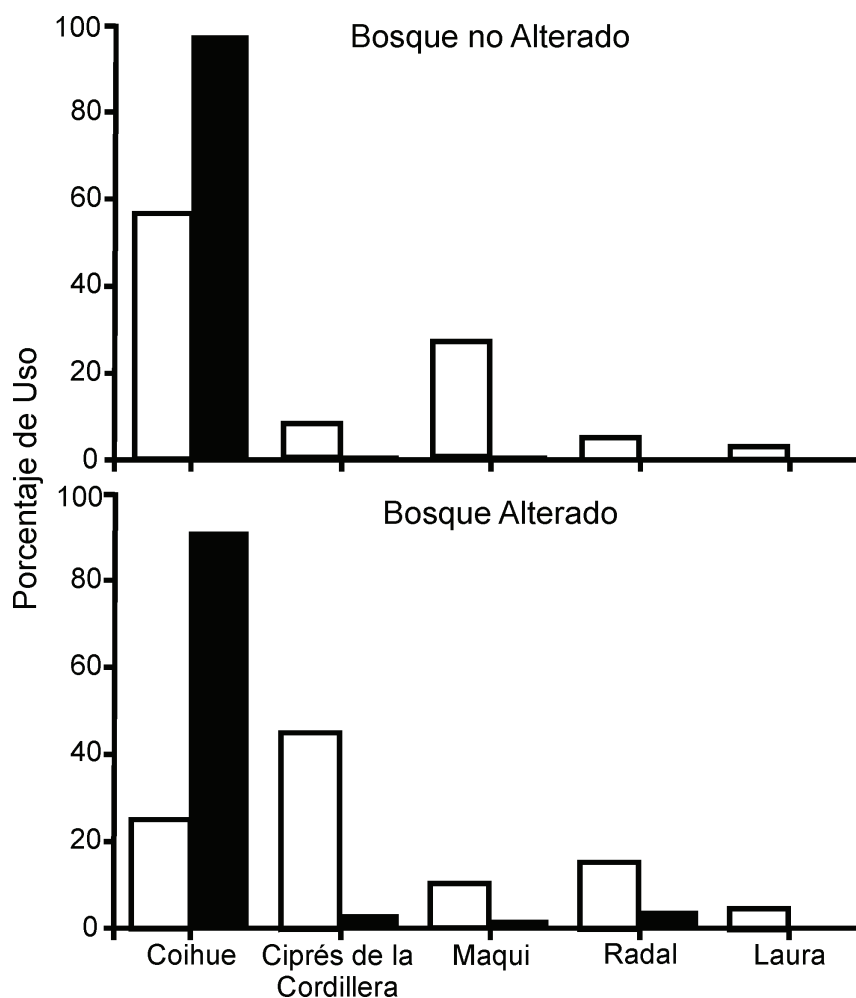


FIG. 3. Porcentaje de uso de las especies leñosas para capturar alimento por el Fiofío Silbón (*Elaenia albiceps chilensis*) en el bosque mixto de Coihue y Ciprés de la Cordillera no alterado ($n = 96$) y alterado ($n = 49$) de la Patagonia. Las barras negras indican el porcentaje observado y las barras blancas el esperado por azar.

vegetación en los bosques costeros de Buenos Aires, evita alimentarse en individuos de Ligustro (*Ligustro lucidum*), lo cual se debería más a la menor abundancia de artrópodos en esa especie de árbol que a la arquitectura de su follaje (Cueto & Lopez de Casenave 2002). Nuestros datos indican que el Fiofío Silbón en los bosques patagónicos tampoco sigue el patrón descrito por Whelan (2001), ya que

dentro del dosel del bosque seleccionó el follaje del Coihue y usó menos de lo esperado por azar el del Ciprés de la Cordillera, independientemente de sus abundancias relativas. El Coihue es una angiosperma con hojas perennes, que miden entre 2 y 3,5 cm de largo, mientras que el Ciprés de la Cordillera es una gimnosperma con hojas en forma de escamas, muy pequeñas y adheridas a las ramas (Hoff-

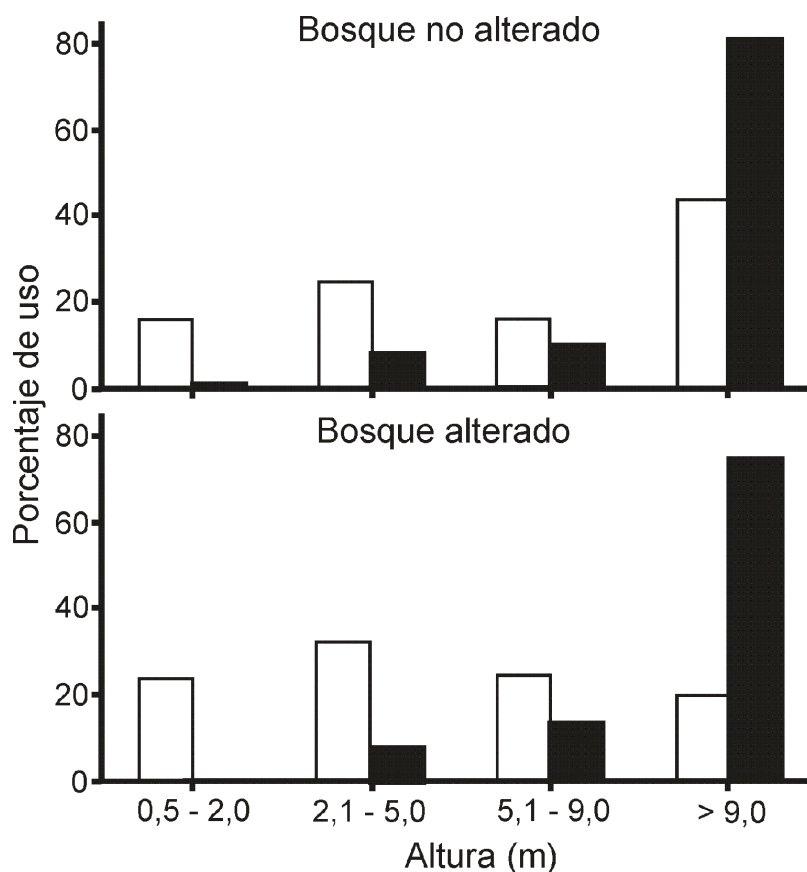


FIG. 4. Porcentaje de uso de diferentes alturas para capturar alimento por el Fiofio Silbón (*Elaenia albiceps chilensis*) en el perfil del bosque mixto de Coihue y Ciprés de la Cordillera no alterado ($n = 96$) y alterado ($n = 49$) de la Patagonia. Las barras negras indican el porcentaje observado y las barras blancas el esperado por azar.

mann 2005). Estas características del follaje podrían determinar una menor abundancia de artrópodos en el Ciprés de la Cordillera, y por lo tanto como en el caso del Fiofio Pico Corto, este patrón de selección podría deberse a diferencias en la oferta de alimento. Estas diferencias se verían reforzadas porque el follaje de los Coihues es atacado por numerosas especies de insectos masticadores de hojas, por ejemplo las orugas de varias especies de Lepidoptera (Bauerle *et al.* 1997).

En cuanto a la selección del estrato de alimentación podría deberse a que el follaje del Coihue se desarrolla principalmente en el dosel del bosque. Otro factor que puede haber influido en la selección del dosel por parte del Fiofio Silbón durante este estudio fue la escasa producción de frutos del estrato arbustivo (datos no publicados), lo cual estaría relacionado con las condiciones climáticas durante el verano del 2010. En febrero de 2010 la precipitación fue más de dos veces superior al registro promedio para la zona

(febrero 2010 = 77,5 mm, promedio para febrero 1993–2010 = 35,9 mm, Estación Nro. 2300 “Lago Steffen”, Red Hidrológica Nacional, Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación), generando pocos días de pleno sol, lo cual habría influido en la producción y maduración de los frutos. Por lo tanto, para dilucidar este aspecto del uso del espacio por parte del Fiofío Silbón en los bosques patagónicos sería necesario reiterar el estudio durante períodos con mejor oferta de frutos en el sotobosque.

Tanto el comportamiento de alimentación como la selección de los microhábitats donde el Fiofío Silbón captura a sus presas no se vieron modificados por las alteraciones en la abundancia del Coihue. Este comportamiento del Fiofío Silbón podría tener efectos negativos a nivel poblacional debido a la pérdida de sitios donde buscar y capturar a sus presas. Sin embargo, debemos ser cautelosos para traducir estos resultados del comportamiento de alimentación en un impacto sobre las poblaciones, ya que no fueron evaluadas otras características de la biología del Fiofío Silbón, como por ejemplo la selección del microhábitat de nidificación. Si la disponibilidad de sitios para nidificar no es afectada por la disminución en la abundancia de Coihues, entonces la dinámica poblacional del Fiofío Silbón podría no ser fuertemente afectada en las zonas donde se extrajeron los árboles. Evidentemente más estudios sobre distintos aspectos del comportamiento y la demografía del Fiofío Silbón deben ser realizados antes de poder definir como podrían afectar las actividades humanas a las poblaciones de esta especie migratoria en los bosques mixtos de Coihue y Ciprés de la Cordillera de la Patagonia.

AGRADECIMIENTOS

A P. Presti, F. Sansalone, Y. Sica y M. C. Sagarío por su colaboración en las tareas de

campo. A A. Jahn, G. Amico y cuatro revisores anónimos por sus comentarios que ayudaron a mejorar el manuscrito. El trabajo fue financiado por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET PIP-1230) y la Universidad de Buenos Aires (UBACyT-199), ambos de Argentina. Las actividades desarrolladas contaron con la autorización de la Administración de Parques Nacionales de la Argentina (PN-949/2009). VRC y SPB pertenecen a la Carrera del Investigador Científico del CONICET.

REFERENCIAS

- Airola, D. A., & R. H. Barret. 1985. Foraging and habitat relationships of insect-gleaning birds in a Sierra Nevada mixed conifer forest. *Condor* 87: 205–516.
- Amico, G. C., & M. A. Aizen. 2005. Dispersión de semillas por aves en un bosque templado de Sudamérica austral: ¿quién dispersa a quién? *Ecol. Austral.* 15: 89–100.
- Armesto, J. J., C. Smith-Ramírez, & C. Sabag. 1996. The importance of plant-bird mutualisms in the temperate rainforest of southern South America. Pp. 248–265 *en* Lawford, R. G., P. B. Alaback, & E. Fuentes (eds). *High latitude rainforests and associated ecosystems of the west coast of the Americas*. Springer-Verlag, New York, New York, USA.
- Bauerle, P., P. Rutherford, & D. Lanfranco. 1997. Defoliadores de roble (*Notofagus obliqua*), raulí (*N. alpina*), coigüe (*N. dombeyi*) y lenga (*N. pumilio*). *Bosque* 18: 97–107.
- Bell, G. W., S. J. Hejl, & J. Verner. 1990. Proportional use of substrates by foraging birds: model considerations on first sightings and subsequent observations. *Stud. Avian Biol.* 13: 161–165.
- Cabrera, A. L., & A. Willink. 1980. *Biogeografía de América Latina*. Organización de Estados Americanos, Washington, D.C., USA.
- Chust, L. 2010. Selección de microhábitats de alimentación por un ave migratoria en los bosques andino-patagónicos. Tesis de licenciatura, Univ. Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.

- Cueto, V. R., & J. Lopez de Casenave. 2002. Foraging behavior and microhabitat use of birds inhabiting coastal woodlands in eastcentral Argentina. *Wilson Bull.* 114: 342–348.
- Fitzpatrick, J. 2004. Family Tyrannidae (Tyrant-flycatchers). Pp. 170–462 *en* del Hoyo J., A. Elliott, & D. A. Christie (eds). *Handbook of birds of the world. Volume 9: Cotingas to pipits and wagtails.* Lynx Edicions, Barcelona, España.
- Gabbe, A. P., S. K. Robinson, & J. D. Brawn. 2002. Tree-species preferences of foraging insectivorous birds: implications for floodplain forest restoration. *Conserv. Biol.* 16: 462–470.
- Gabriel, V. de A., & M. A. Pizo. 2005. Foraging behavior of tyrant flycatchers (Aves, Tyrannidae) in Brazil. *Rev. Bras. Zool.* 22: 1972–1077.
- Grigera, D. E. 1982. Ecología alimentaria de algunas passeriformes insectívoras frecuentes en los alrededores de S. C. de Bariloche. *Ecol. Argentina* 7: 67–84.
- Grigera, D., C. A. Ubeda, & S. Cali. 1994. Caracterización ecológica del ensamble de tetrápodos del Parque y Reserva Nacional Nahuel Huapi, Argentina. *Rev. Chil. Hist. Nat.* 67: 273–298.
- Hejl, S. J., J. Verner, & G. W. Bell. 1990. Sequential versus initial observations in studies of avian foraging. *Stud. Avian Biol.* 13: 166–173.
- Hoffman, A. 2005. Flora silvestre de Chile. Zona araucana. Fundación Claudio Gay, Santiago, Chile.
- Holmes, R. T. 1990. Food resource availability and use in forest bird communities: a comparative view and critique. Pp. 387–393 *en* Keast, A. (ed.). *Biogeography and ecology of forest bird communities.* SPB Academic Publishing, The Hague, Netherlands.
- Holmes, R. T., & S. K. Robinson. 1981. Tree species preferences of foraging insectivorous birds in a northern hardwoods forest. *Oecologia* 48: 31–35.
- Ippi, S., C. B. Anderson, R. Rozzi, & C. S. Elphick. 2009. Annual variation of abundance and composition in forest bird assemblages on Navarino Island, Cape Horn Biosphere Reserve, Chile. *Ornitol. Neotrop.* 20: 231–245.
- Kutt, A. S., & T. G. Martin. 2010. Bird foraging height predicts bird species response to woody vegetation change. *Biodivers. Conserv.* 19: 2247–2262.
- Lindell, C. A. 2008. The value of animal behavior in evaluations of restoration success. *Restor. Ecol.* 16: 197–203.
- Lopez de Casenave, J., V. R. Cueto, & L. Marone. 2008. Seasonal dynamics of guild structure in a bird assemblage of the central Monte desert. *Basic Appl. Ecol.* 9: 78–90.
- Mazia, C. N., T. Kitzberger, & E. J. Chaneton. 2004. Interannual changes in folivory and bird insectivory along a natural productivity gradient in northern Patagonian forests. *Ecography* 27: 29–40.
- Mermoz, M., C. Úbeda, D. Grigera, C. Brion, C. Martín, E. Bianchi, & H. Planas. 2009. El Parque Nacional Nahuel Huapi. Sus características ecológicas y estado de conservación. APN Parque Nacional Nahuel Huapi, San Carlos de Bariloche, Argentina.
- Morrison, M. L. 1984. Influence of sample size and sampling design on analysis of avian foraging behavior. *Condor* 86: 146–150.
- Park, C., T. Hino, & H. Itô. 2008. Prey distribution, foliage structure, and foraging behavior of insectivorous birds in two oak species (*Quercus serrata* and *Q. variabilis*). *Ecol. Res.* 23: 1015–1023.
- Parrish, J. D. 1995. Effects of needle architecture on warbler habitat selection in a coastal spruce forest. *Ecology* 76: 1813–1820.
- Remsen, J. V. Jr., & S. K. Robinson. 1990. A classification scheme for foraging behavior of birds in terrestrial habitats. *Stud. Avian Biol.* 13: 144–160.
- Robinson, S. K., & R. T. Holmes. 1982. Foraging behavior of forest birds: the relationships among search tactics, diet, and habitat structure. *Ecology* 63: 1918–1931.
- Robinson, S. K., & R. T. Holmes. 1984. Effects of plant species and foliage structure on the foraging behavior of forest birds. *Auk* 101: 672–684.
- Rosemberg, G. H. 1990. Habitat specialization and foraging behavior by birds of Amazonian River Islands in northeastern Peru. *Condor* 92: 427–443.
- Siegel, S., & N. J. Castellan, Jr. 1988. Nonparametric statistics for the behavioral sciences.

- McGraw-Hill International Editions, Singapore, Singapore.
- Unno, A. 2002. Tree species preferences of insectivorous birds in a Japanese deciduous forest: the effect of different foraging techniques and seasonal change of food resources. *Ornithol. Sci.* 1: 133–142.
- Whelan, C. J. 2001. Foliage structure influences foraging of insectivorous forest birds: an experimental study. *Ecology* 82: 219–231.

