

NIDIFICACIÓN DEL PEUQUITO (*Accipiter chilensis*) EN PLANTACIONES COMERCIALES DE PINO INSIGNE (*Pinus radiata*) EN LA CORDILLERA DE NAHUELBUTA, SUR DE CHILE

Nesting of Chilean Hawk (*Accipiter chilensis*) in commercial Monterey Pine (*Pinus radiata*) plantations in the Nahuelbuta range, southern Chile

TOMÁS RIVAS-FUENZALIDA^{1,2}, NICOL ASCIONES-CONTRERAS^{1,2}, JAVIER MEDEL H.³ & RICARDO A. FIGUEROA R⁴.

¹Centro de Aves Rapaces Ñankulafkén, Reserva Natural El Natri, Ruta P-60 km 42, Contulmo, Chile

²Nahuelbuta Natural, Trettel #105, Cañete, Chile

³Escuela de Ciencias, Facultad de Ciencias, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile

⁴Escuela de Graduados, Facultad de Ciencias Forestales y Recursos Naturales, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile

Correspondencia: Tomás Rivas-Fuenzalida, trivasfuenzalida@gmail.com

RESUMEN.- Existe la presunción que la sustitución de bosques nativos por plantaciones comerciales masivas de pino insignie (*Pinus radiata*) disminuiría la viabilidad poblacional de las aves rapaces de bosque, debido a la pérdida de sus sitios reproductivos. Entre 2011–2014 realizamos un estudio para evaluar aspectos reproductivos de las aves rapaces de bosque en la cordillera de Nahuelbuta, sur de Chile. Durante nuestras prospecciones registramos 17 sitios de nidificación de peuquitos (*Accipiter chilensis*) en el interior de plantaciones de pino. Aunque la extensión de las plantaciones fue muy variable (2,8–220 ha), éstas fueron relativamente maduras (19–38 años de edad) y cercanas a remanentes de bosque nativo (distancia lineal = $186,8 \pm 153$ m) con distinto grado de desarrollo. Dentro de los sitios de nidificación, encontramos un total de 30 nidos. Todos los nidos fueron construidos sobre pinos maduros (diámetro a la altura del pecho = $41 \pm 10,7$ cm) a gran altura ($18,9 \pm 7,1$ m). Los peuquitos construyeron sus nidos ya sea sobre horquillas de ramas, bifurcación del fuste o ramas laterales. En nueve sitios registramos la presencia de polluelos en el nido o volantones. En ocho sitios constatamos la destrucción de los nidos por efecto del raleo o cosecha de la plantación. En un sitio el nido fue abandonado por razones desconocidas. Aunque las plantaciones de pino implican un conjunto de desventajas para el éxito reproductivo del peuquito, si éstas son manejadas adecuadamente podrían contribuir parcialmente a mantener su viabilidad poblacional ante la pérdida del bosque nativo. **PALABRAS CLAVE.-** *Accipiter chilensis*, criterios ecológicos, éxito reproductivo, hábitat alternativo, peuquito, plantaciones comerciales de pino.

ABSTRACT.- There is a presumption that substitution of native forests by commercial plantations of Monterey pine (*Pinus radiata*) decreases population viability of forest-specialist raptors due to loss of their breeding sites. Between 2011 and 2014, we conducted a study for assessing the reproductive activity of forest-specialist raptors in the Nahuelbuta mountain range, southern Chile. During our survey, we recorded 17 nesting sites of Chilean Hawk (*Accipiter chilensis*) within pine plantations. Although extent of plantations was variable (2.8–220 ha), these were relatively mature (19–38 years old) and were close to the remnants of native forests (linear distance = 186.8 ± 153 m) with different successional stages. All nests were built on mature pines (diameter at breast height = 41 ± 10.7 cm) at 9–34 m tall (18.9 ± 7.1 m). Nests were built either on forked branches, stem bifurcation, or on side branches. In eight sites, we witnessed nest destruction by plantation thinning or harvest. In another site, the nest was abandoned for unknown causes. Although pine plantations can entail a number of disadvantages for breeding success of Chilean Hawk, if properly managed, it could partially contribute to maintaining population viability of this forest-specialist raptor in front of the extensive loss of the native forest. **KEY WORDS.-** *Accipi-*

ter chilensis, alternative habitat, breeding success, commercial pine plantations, ecological criteria.

Manuscrito recibido el 26 de octubre de 2013, aceptado el 30 de diciembre de 2014.

INTRODUCCIÓN

El peuquito (*Accipiter chilensis*) es un gavián forestal cuya distribución está restringida a la ecorregión del bosque esclerófilo de Chile central y del bosque templado austral del sur de Chile y Argentina (Vuilleumier 1985, Fjeldsa & Krabbe 1990, Pavez 2004, Trejo *et al.* 2006). En Chile, su distribución latitudinal abarcaría desde Pichidanguí hasta Tierra del Fuego (32–54° S; Pavez 2004, Trejo *et al.* 2006), aunque también ha sido registrado en el bosque relicto de Fray Jorge (30° S; Tala & Musa 1995). La información disponible sobre sus hábitos reproductivos sugiere que la especie nidifica principalmente en remanentes de bosque nativo con presencia de árboles antiguos, un dosel cerrado y un sotobosque relativamente denso y diverso (Ojeda *et al.* 2004, Figueroa *et al.* 2007). De hecho, todas las plataformas de anidamiento han sido encontradas en grandes árboles nativos con una corona relativamente cerrada (Pavez & González 1998, Ojeda *et al.* 2004, Figueroa *et al.* 2007, Minoletti *et al.* 2015, Medel *et al.* 2015).

Algunos autores indican que el peuquito habría sufrido una reducción poblacional como consecuencia de la fragmentación y pérdida del bosque nativo (Jaksic & Jiménez 1986, Jaksic *et al.* 2001) siendo rara vez registrado en áreas altamente intervenidas por el hombre (Jaksic *et al.* 2001, Trejo *et al.* 2006). Lo anterior, sumado a su aparente preferencia por nidificar en sitios con características de bosque antiguo, hace suponer que la especie no se reproduciría en hábitats forestales no nativos tales como las plantaciones comerciales de pino. En contra de esta suposición, aquí documentamos varios registros recientes de nidificación del peuquito en plantaciones de pino (*Pinus radiata*) en la cordillera de Nahuelbuta, sur de Chile. Describimos detalladamente nuestros hallazgos y discutimos sus implicancias para la conservación y manejo de la especie.

MATERIALES & MÉTODOS

El área de estudio está ubicada en la localidad de Contulmo y áreas adyacentes, Cordillera de Nahuelbuta (38°00' S; 73°13' O), sur de Chile. Esta zona posee un relieve montañoso (20–800 m s.n.m.) cubierto por un mosaico vegetal compuesto de remanentes de bosque nativo en distintos estados sucesionales y extensiones, campos agropecuarios, pequeños huertos de árboles frutales y una gran superficie de plantaciones comerciales y no comerciales de pino insignie y eucaliptos (*Eucalyptus* spp.).

En general, las plantaciones comerciales existen-

tes en el área son extensas (> 100 ha) con una alta densidad de árboles por unidad de área (hasta 250 individuos/ha) y los períodos de rotación para su explotación comercial son cortos (25 años para pinos y 10 años para eucaliptos). En cambio, las plantaciones no comerciales de pino ocupan menos superficie, los árboles están más espaciados entre sí y no poseen períodos de rotación determinados, lo cual permite que alcancen su máximo desarrollo.

Por otro lado, el bosque nativo en el área de estudio está representado por remanentes de tipo siempreverde y caducifolio mixto. El bosque de tipo siempreverde está constituido principalmente por laurel (*Laurelia sempervirens*), lingue (*Persea lingue*), ulmo (*Eucryphia cordifolia*), tepa (*Laureliopsis philippiana*), tineo (*Weinmannia trichosperma*), olivillo (*Aextoxicon punctatum*), mañío de hoja larga (*Podocarpus saligna*) y coigüe (*Nothofagus dombevi*), y el bosque de tipo caducifolio mixto está dominado por roble (*Lophozonia obliqua*) y coigüe.

Los registros de nidificación de peuquitos fueron hechos durante tres temporadas reproductivas entre 2011 y 2014. Estos registros resultaron de la búsqueda de territorios reproductivos de aves rapaces de bosque en el marco de un programa de monitoreo de rapaces a largo plazo en el centro y sur de Chile. Para la detección de los sitios reproductivos visitamos las áreas donde habíamos observado peuquitos previamente o donde lugareños familiarizados con la especie nos informaron de su presencia. Además, demarcamos y visitamos sitios reproductivos potenciales utilizando imágenes satelitales (www.earth.google.es), siguiendo como criterio la existencia de condiciones adecuadas del hábitat y paisaje.

En los sitios encontrados antes del período de crianza, seguimos el siguiente procedimiento. Primero, establecimos puntos fijos de observación en sitios abiertos y con buena visibilidad sobre el dosel fuera de las plantaciones. Con el apoyo de binoculares (10 × 45) y un telescopio (20–60 × 80) observamos la parte superior del dosel intentando detectar la presencia de peuquitos en vuelo. Segundo, sobre la base de algunas conductas reproductivas tales como vuelos nupciales-territoriales y transporte de presas, identificamos áreas potenciales de nidificación. Tercero, una vez delimitadas estas áreas procuramos identificar los puntos exactos donde los peuquitos adultos ingresaron en vuelo picado hacia el interior de la plantación o donde se internaron acarreado presas (Pavez & González 1998). Cuarto, después de conocidos tales puntos ingresamos si-

gilosamente al bosque intentando escuchar las vocalizaciones de los adultos. Finalmente, durante el período de cortejo, los nidos fueron encontrados siguiendo visualmente a los pequitos adultos mientras transportaban material de construcción hacia la plataforma de anidamiento o buscando directamente las plataformas en los lugares donde los pequitos concentraron sus actividades. Durante el período de crianza, localizamos los nidos realizando amplios recorridos en zigzag al interior de las plantaciones. Los signos indirectos tales como restos de presas, plumas de muda y deyecciones fecales blancas en el suelo fueron útiles para confirmar los sitios de nidificación en estos casos. Las vocalizaciones espontáneas de pequitos adultos y polluelos también fueron útiles para dar con la ubicación de algunos sitios nidos. En algunos casos, los polluelos respondieron también a nuestra imitación de sus voces lo cual facilitó la ubicación de los nidos.

Los sitios de nidificación fueron caracterizados de acuerdo a las variables siguientes: altitud, edad y extensión de la plantación, distancia lineal desde el nido al curso de agua, camino, área abierta, o remanente de bosque nativo más cercano, y tipo, tamaño y estado sucesional del remanente de bosque nativo. De manera complementaria, en cada sitio de nidificación caracterizamos la configuración del entorno identificando y midiendo la extensión de los diferentes tipos de hábitats en un radio de 1 km alrededor del árbol de nidificación (≈ 315 ha). Las estimaciones de la elevación, distancias y tamaño de plantaciones y bosques fueron derivadas desde imágenes satelitales a escala (www.earth.google.es) y expresadas en unidades métricas convencionales. Los estados sucesionales fueron determinados directamente en el terreno.

Los nidos y los árboles de nidificación fueron caracterizados de acuerdo a estudios previos (Figueroa *et al.* 2007, Rivas-Fuenzalida *et al.* 2011). Cada árbol fue descrito según la especie, altura y diámetro del fuste (diámetro a la altura del pecho, d.a.p.). Los nidos fueron caracterizados de acuerdo a su altura, posición a lo largo del fuste (e.g., en la copa, bajo la copa, a media altura), ubicación con respecto al fuste (e.g., apegado al fuste, bifurcación del fuste, ramas laterales) y número de ramas que lo sostuvieron. La altura de los árboles y nidos fueron estimadas utilizando una vara de 4 m posicionada en la base de cada árbol y luego analizando fotografías del árbol completo. De manera complementaria, también documentamos aquí registros ocasionales de pequitos en plantaciones de pino en varias otras localidades del centro-sur de Chile.

RESULTADOS

En total identificamos 17 sitios de nidificación del pequeño en plantaciones comerciales de pino (Tabla 1). La mayor parte de los registros fueron hechos en la lo-

calidad de Contulmo ($N = 13$). Los sitios restantes fueron encontrados en Purén y Cañete ($N = 2$, respectivamente). Del total de nidos encontrados ($N = 30$), cinco fueron hallados durante el período de cortejo, 15 durante el período de crianza, siete durante el final de la estación reproductiva, dos durante el período de incubación y uno después de ser abandonado.

Hábitat y sitios nido

Los sitios de nidificación se ubicaron entre los 119 y 670 m s.n.m., dentro de rodales de pinos maduros (rango = 18–38 años) cuya extensión fue ampliamente variable (rango = 2,8–220 ha; Tabla 1). Todos los sitios se localizaron relativamente cerca de cursos de agua, caminos secundarios, áreas abiertas y remanentes relativamente extensos de bosque nativo en distintos estados sucesionales (Tabla 1). El tamaño de los remanentes de bosque vecinos también fue muy variable (rango = 11–1700 ha, Tabla 1).

El hábitat alrededor de los nidos activos (1 km de radio) presentó una alta proporción de bosque nativo y plantación de pino en diferentes estados de desarrollo (Tabla 2). No obstante, la relación en la cantidad de estos hábitats fue muy variable (Tabla 2). Las praderas agropecuarias constituyeron el tercer tipo de hábitat más importante, aunque su proporción fue considerablemente menor con relación a bosques y plantaciones (Tabla 2). Muchos de los sitios también contuvieron plantaciones de eucaliptos de extensión variable (Tabla 2). Otros tipos de hábitats presentes incluyeron cuerpos de agua, construcciones humanas y caminos (Tabla 2).

Características de los nidos

En casi todos los sitios hallamos 1–2 nidos. La excepción fue un sitio encontrado en Tromén en el cual hubo siete nidos (Tabla 3). En aquellos sitios con más de un nido, la distancia entre los árboles de nidificación varió entre 12–80 m. Los árboles que sostuvieron el nido correspondieron a individuos tanto jóvenes como maduros (altura = 15–36 m, d.a.p. = 13–64 cm; Tabla 3). Todos los nidos fueron contruidos a gran altura, aunque ésta fue ampliamente variable (rango = 9–34 m). La mayor parte de los nidos fueron contruidos bajo la copa o en la mitad del fuste (Tabla 3). Solo un nido fue ubicado en el interior de la copa. Todos los nidos ubicados dentro o bajo la copa estuvieron en árboles de menor altura con respecto al dosel (3–7 m más bajos).

La posición de los nidos en el árbol también varió, pero muchos de ellos fueron contruidos sobre horquillas de ramas apegadas al tronco principal o sobre la bifurcación de éste (Fig. 1 y 2). Dos nidos estuvieron insertos en el tronco principal rodeándolo completamente. Excepcio-

Tabla 1. Características de los sitios de nidificación de pequitos (*Accipiter chilensis*) registrados en plantaciones comerciales de pino insigna (*Pinus radiata*) durante 2011–2014 en la localidad de Contulmo y alrededores, Cordillera de Nahuelbuta, sur de Chile. Tipos de bosque más cercano: Sv = bosque siempreverde, Cm = bosque caducifolio mixto. Estado sucesional del bosque: Ant = bosque antiguo, Sec = bosque secundario

Sitio	Fecha Registro	Ubicación Geográfica	Elevación (m s.n.m)	Edad Plantación (años)	Tamaño Plantación (ha)	Distancia a Curso de Agua (m)	Distancia a Camino (m)	Distancia a Área Abierta (m)	Distancia Bosque más Cercano (m)	Tamaño Bosque más Cercano (ha)	Tipo Bosque más Cercano	Estado Sucesional Bosque
El Porvenir	Ene 2011	38°02'–73°14'	319	25	57	42	32	580	620	216	Sv	Ant
Los Peumos	Oct 2011	37°54'–73°16'	190	18	21	250	120	370	120	310	Cm	Sec
Chan-chán bajo I	Ene 2013	37°55'–73°15'	257	19	220	210	72	290	280	73	Cm	Sec
Elicura	Ene 2013	37°58'–73°14'	195	20	9,7	120	320	140	90	750	Cm	Sec
El Peral I	Ene 2013	38°02'–73°12'	217	20	11,6	170	94	180	150	420	Cm	Sec
Chan-chán bajo II	Feb 2013	37°55'–73°15'	119	19	220	160	100	230	380	47	Cm	Sec
Bellavista	Oct 2013	37°58'–73°18'	326	23	48	140	110	150	220	210	Sv	Sec
Purén Alto	Dic 2013	37°58'–73°07'	523	21	2,8	55	30	85	45	1700	Cm	Sec
San Ernesto I	Feb 2014	37°55'–73°10'	670	35	3,5	260	250	1200	93	240	Sv	Ant
Paillahue I	Feb 2014	37°52'–73°16'	178	26	30,2	320	124	280	115	11	Cm	Sec
San Ernesto II	Feb 2014	37°54'–73°12'	196	37	3,9	110	116	740	130	47	Sv	Sec
Paillahue II	Feb 2014	37°52'–73°15'	331	26	32	250	93	1100	270	48	Sv	Sec
Tromén	Feb 2014	37°52'–73°20'	200	38	3,8	130	140	370	60	450	Sv	Ant
El Descanso	Mar 2014	37°47'–73°12'	305	19	59	170	64	840	53	250	Sv	Sec
Piedra Santa	Oct 2014	38°01'–73°10'	465	18	5,8	230	123	942	87	346	Sv	Sec
Coihuería	Oct 2014	37°58'–73°09'	607	19	97	160	15	410	104	1700	Sv	Ant
Calebu	Nov 2014	37°57'–73°12'	169	18	81	320	80	72	360	470	Cm	Sec
Media ± DE	-	-	309,8 ± 163,2	23,6 ± 6,8	53,3 ± 69	182 ± 81,7	110,7 ± 75,7	469,3 ± 364,5	186,8 ± 153	428,7 ± 515,8	-	-

nalmente, un nido fue construido sobre una rama lateral gruesa y otro en una horquilla en el extremo de una rama lateral. Las horquillas que sostuvieron los nidos presentaron entre 3 y 8 ramas (Fig. 1 y 2). En general, el terreno en los sitios de nidificación tuvo poca pendiente ($< 15^\circ$) con relación a las áreas adyacentes (1 km alrededor del nido).

En 15 de los sitios registramos la presencia de dos individuos adultos y en nueve registramos la presencia de polluelos en el nido y/o polluelos volantes. Aunque en dos sitios no registramos pequitos, si encontramos nidos, deyecciones fecales, restos de presas y plumas de muda de los individuos adultos.

Los registros ocasionales de pequitos en plantaciones de pino son resumidos en la tabla 4. En la mayor parte de estos registros observamos pequitos adultos realizando vuelos territoriales sobre plantaciones de pino maduras (media $\pm$ DE = 20,9 $\pm$ 5,1 años). La extensión de estas plantaciones fue muy variable (media $\pm$ DE = 339,6 $\pm$ 773,5 ha) y todas estuvieron cerca de remanentes de

bosque nativo (media $\pm$ DE = 133,3 $\pm$ 111,7 m) en distinto estado sucesional. En un sitio encontramos un pequeño juvenil muerto a causa de disparos con armas de fuego.

DISCUSIÓN

La sustitución de bosque nativos por plantaciones comerciales puede resultar en una pérdida importante de fauna nativa a escala local (Lindenmayer *et al.* 2003, Brockerhoff *et al.* 2008, Nájera & Simonetti 2009, Ramírez & Simonetti 2011). Debido a su homogeneidad arbórea, la simplificación en la disposición vertical del follaje y la pérdida de la diversidad vegetal, las plantaciones de pino tienden a mantener sólo una pequeña fracción de la avifauna en comparación con bosques o matorrales nativos (Estades 1994, Estades & Temple 1999, Figueroa & Quintana 2001).

En el caso de las aves rapaces especialistas de bosque, la modificación de sus hábitats como consecuencia de la explotación forestal puede conducir a la pérdida

Sitio	Bosque Nativo	Plantación de Pinos	Plantación de Eucaliptos	Praderas y Matorrales	Otros ^a
El Porvenir	110	68	63	18	56
Los Peumos	148	107	6	36	18
Chan-chán bajo I	90	150	1	11	63
Elicura	90	10	0	168	47
El Peral I	137	50	41	39	48
Chan-chán bajo II	94	151	1	10	59
Bellavista	143	116	20	14	22
Purén Alto	192	6	75	36	6
San Ernesto I	150	147	9	1	8
Paillahue I	56	176	24	54	5
San Ernesto II	84	201	16	13	1
Paillahue II	76	220	16	2	1
Tromén	208	59	2	44	2
El Descanso	130	179	0	3	3
Piedra Santa	245	43	25	1	1
Coihuería	152	133	0	29	1
Calebu	89	132	4	56	34
Media ± DE	129,1 ± 51,0	114,6 ± 65,2	17,8 ± 22,5	31,5 ± 39,7	22,1 ± 23,6

^aIncluye caminos, construcciones y cuerpos de agua.

Tabla 2. Proporción de hábitats alrededor de los sitios de nidificación de peuquitos (*Accipiter chilensis*) registrados durante 2011–2014 en la localidad de Contulmo y alrededores, Cordillera de Nahuelbuta, sur de Chile. Los valores en la tabla representan la cantidad de hábitat en hectáreas (ha) dentro de un radio de 1 km a partir del árbol nido.

de sus sitios reproductivos y la disminución de su viabilidad poblacional (Jullien & Thiollay 1996, Fuller 1996, Mooney & Taylor 1996, Widén 1997).

En Chile, algunos estudios recientes sugieren que la pérdida y sustitución del bosque nativo por plantaciones comerciales de pino insignie y eucaliptos pueden disminuir la viabilidad poblacional del aguilucho de cola rojiza (*Buteo ventralis*) y aguilucho chico (*Buteo albigula*; Rivas-Fuenzalida *et al.* 2011, 2013, 2015a). No obstante, estas dos especies de aguilucho pueden nidificar eventualmente en plantaciones no comerciales de pino insignie. Rivas-Fuenzalida *et al.* (2011, 2015a) encontraron parejas de aguilucho de cola rojiza y de aguilucho chico anidando en pequeñas plantaciones maduras de pino con más de 30 años de edad. Estas plantaciones presentaron una estructura multiestratificada más similar a la estructura de un bosque nativo que a una plantación comercial de pino, lo cual explicaría su ocupación por ambas especies (Rivas-Fuenzalida *et al.* 2011, 2015a).

Otra ave rapaz especialista de bosque que ha sido registrada anidando en plantaciones de pino es el concón (*Strix rufipes*). Estades *et al.* (1998) encontraron dos nidos de concón en el suelo en una plantación comercial de casi 15 años de edad. Posteriormente, Vukasovic *et al.* (2006) encontraron una pareja de concones anidando en un tocón de hualo (*Lophozonia glauca*) dentro de un pequeño remanente de bosque nativo entremezclado con una plan-

tación de pino. Más recientemente, registramos un concón adulto junto a un polluelo al interior de una plantación de pinos en Nahuelbuta (Rivas-Fuenzalida *et al.* 2015b).

En el caso particular del peuquito, nuestros resultados y los de otros estudios recientes (Medel *et al.* 2015, Uribe *et al.* 2015), demuestran que esta especie puede nidificar exitosamente en plantaciones comerciales de pino. La nidificación de gavilanes del género *Accipiter* en formaciones de coníferas (e.g., *Pinus* spp.), tanto en condición de bosque natural como de plantación comercial, fue documentada previamente por varios otros autores (Reynolds 1983, Newton 1996, Ueta 1997, Bielefeldt *et al.* 1998, Rosenfield *et al.* 2000, Malan & Robinson 2001, Seipke & Cabanne 2008, Jenner 2010).

Aun cuando no sabemos claramente por qué los peuquitos anidan en un hábitat no nativo, es posible que el denso follaje de la corona de los pinos maduros y la alta densidad de árboles proporcione mayor cobertura ante ciertas condiciones climáticas (e.g., lluvia, viento, radiación solar) y mayor obstrucción visual ante depredadores aéreos (Löhmus 2006). Consistentemente, los peuquitos anidaron en árboles con una altura menor a la del dosel lo que pudo haber contribuido a ocultar mejor el nido desde arriba. En los casos en que los árboles de nidificación alcanzaron una altura similar a la del dosel, los nidos fueron construidos más abajo en el árbol. También la alta disponibilidad de ramas relativamente resistentes a la misma altura contribuiría

Tabla 3. Características de los nidos de pequitos (*Accipiter chilensis*) registrados en plantaciones comerciales de pino insignie (*Pinus radiata*) durante 2011–2014 en la localidad de Contulmo y alrededores, Cordillera de Nahuelbuta, sur de Chile. Posición del nido a lo largo del fuste: Bc = bajo la copa; Ma = media altura; Ic = interior de copa. Posición del nido con respecto al fuste: T = apegado al tronco, B = bifurcación del tronco, I = inserto alrededor del tronco, R = rama lateral, H = horquilla en rama lateral. Estatus reproductivo: ad = adulto; poll = polluelo; juv = juvenil, in = incubando; cr = criando, co = cortejando.

Sitio	Número Nidos	Altura Árbol Nido (m)	Diámetro a la Altura del Pecho	Edad Plantación (años)	Tamaño Plantación (ha)	Distancia a Curso de Agua (m)	Distancia a Camino (m)	Distancia a Área Abierta (m)
El Porvenir	1	17	33,1	15	Bc	T	5	2 ad (in) ^b
Los Peumos	1	16	32,8	14	Bc	B	4	2 ad (in)
Chan-chán bajo I	1	15	32,4	12	Bc	I	5	2 ad, 2 pic (cr)
Elicura	1	27	44,9	14	Ma	B	4	2 ad, 3 juv (cr)
El Peral I	1	18	28,6	16	Bc	B	3	2 ad, 3+3juv ^c (cr)
Chan-chán bajo II	2	20/17	47,7/33,7	9/14	Ma/Bc	B/T	5/4	2 ad, 2 juv (cr)
Bellavista	2	29/30	48/48,4	16/15	Ma	T/B	4/5	2 ad (co)
Purén Alto	2	35, 34	46,3/43,5	20/17	Ma	R/T	3/6	2 ad, 3 juv (cr)
San Ernesto I	1	22	50	18	Bc	I	6	2 ad, 2 juv (cr)
Paillahue I	2	24/17	43,6/48,4	14/17	Ma/Ic	T/B	5/8	2 ad, 3 juv (cr)
San Ernesto II	2	23/18	47,1/39,8	21/14	Bc	T	5/4	2 ad, 2 juv (cr)
Paillahue II	2	29/21	64/45,2	15/18	Ma/Bc	B	6/3	2 ad, 2 juv (cr)
Tromén	7	31–36	29,9–56,6	25–34	Ma/Bc(6)	T/B/H	4–7	- ^d
El Descanso	1	25	52,5	16	Ma	T	5	- ^d
Piedra Santa	1	17	19,7	12	Bc	T	5	2 ad (co)
Coihuería	2	28/26	45,8/39,1	15/19	Ma	T	3/4	2 ad (co)
Calebu	1	15	13	12	Bc	B	3	2 ad (in)
Media ± DE	1,7 ± 1,4	25,3 ± 7,16	41 ± 10,73	18,9 ± 7,14	-	-	4,7 ± 1,22	-
Rango	1–7	15–36	13–64	9–34	-	-	3–8	-

^aIncluye el tronco principal en el caso de T, I y B. ^bEl nido fue destruido por efecto del raleo comercial durante la etapa de incubación. ^cIndica número de individuos juveniles registrados durante dos temporadas reproductivas consecutivas. ^dNo evidenciamos la actividad reproductiva directamente, pero registramos los nidos, restos de presas y plumas de muda de pequitos adultos.

a que los pequitos establezcan sus nidos en pinos (Newton 1996). En algunos casos, la nidificación en plantaciones de pino pudo resultar combinadamente de una presión por reproducirse y por la fidelidad a un sitio de nidificación antiguo (Penteriani & Faivre 2001). Por otra parte, los pequitos nacidos en plantaciones de pinos adquirirían una mayor capacidad adaptativa a este tipo de hábitat no nativo, pudiendo nidificar posteriormente en ellos.

Un factor adicional que promovería la nidificación de pequitos en las plantaciones de pino es la disponibilidad o abundancia de presas a escala local. En Contulmo, los sitios de nidificación estuvieron localizados dentro de un mosaico de distintos hábitats, lo que incrementaría la diversidad y abundancia de presas. Los pequitos pueden cazar muchas de sus presas en matorrales abiertos y bosques nativos cercanos a los sitios de nidificación (Figueroa *et al.* 2004a, 2004b; autores, obs. pers.). De hecho, el bosque nativo fue uno de los hábitats con mayor cobertura espacial en los sitios de nidificación de Nahuelbuta y en el cual los pequitos realizaron la mayor parte de su activi-

dad de forrajeo (autores, obs. pers.).

Actualmente desconocemos si existen diferencias en el éxito reproductivo de las parejas de pequitos que nidifican en bosques naturales versus plantaciones comerciales de pino. Los estudios de otras especies de *Accipiter* muestran resultados variables. Rosenfield *et al.* (2000) no detectaron diferencias significativas en el éxito reproductivo de las parejas de gavián de Cooper (*Accipiter cooperi*) que anidaron en plantaciones de pinos y bosques naturales. En Japón, Ueta (1997) detectó un mayor éxito reproductivo del gaviancito japonés (*Accipiter gularis*) en nidos establecidos sobre individuos de pino rojo japonés (*Pinus densiflora*) que en otras especies de árboles. Según el autor, tales resultados pudieron deberse a que los individuos de pino rojo japonés son más resistentes a los temporales.

Aunque en Contulmo los pequitos parecen reproducirse con éxito en plantaciones comerciales de pino, en muchos casos su anidamiento puede fracasar debido la propia dinámica rotacional de las plantaciones, como lo evidenciamos en éste estudio. En Chile, todas las planta-



Figura 1. (Izquierda) Nido de peuquito (*Accipiter chilensis*) en una plantación comercial de pino insigne (*Pinus radiata*) en el predio El Peral, Contulmo, Cordillera de Nahuelbuta, sur de Chile. A = hembra adulta en el nido, B = polluelos de casi tres semanas en el nido. Foto: Tomás Rivas-Fuenzalida.

Figura 2. (Abajo) Hembra inmadura de peuquito (*Accipiter chilensis*) alimentando a tres polluelos de casi una semana de edad en un nido hallado en una plantación comercial de pino insigne (*Pinus radiata*) en el predio Elicura, Contulmo, Cordillera de Nahuelbuta, sur de Chile. Foto: Tomás Rivas-Fuenzalida.



Tabla 4. Registros ocasionales de peuquito (*Accipiter chilensis*) en plantaciones comerciales de pino insigne (*Pinus radiata*) en el centro-sur de Chile. Tipo bosque más cercano: Sv = bosque siempreverde, Cm = bosque caducifolio mixto. Estado sucesional del bosque: Ant = bosque antiguo, Sec = bosque secundario. N° Individuos: ad = adulto, juv = juvenil.

Sitio	Fecha Registro	Ubicación Geográfica	Superficie Plantación (Ha)	Edad Plantación (años)	Distancia Bosque más Cercano (m)	Tipo Bosque más Cercano	Estado Sucesional Bosque	N° Individuos
San Ernesto III	Sep 2008	37°53'–73°12'	62	20	110	Sv	Ant	2 ad ^a
San Ernesto IV	Feb 2009	37°52'–73°11'	16,8	18	210	Sv	Ant	1 ad ^a
El Peral II	Sep 2009	38°02'–73°12'	38,6	20	380	Cm	Sec	1 ad ^b
Epumallín	Feb 2010	37°44'–73°17'	9,8	34	50	Cm	Sec	1 ad ^a
Los Álamos	Mar 2010	37°37'–73°24'	> 3000	15	120	Cm	Sec	1 juv ^c
Mariquina I	Sep 2010	39°34'–72°53'	4,2	21	80	Cm	Sec	1 juv ^d
Melequén	Sep 2010	39°35'–72°25'	65	30	30	Cm	Sec	1 ad ^e
Rabones	Sep 2011	35°50'–71°15'	176	19	30	Cm	Sec	2 ad ^a
Mariquina II	Dic 2011	39°35'–72°46'	269	18	20	Sv	Sec	1 ad ^f
Máfil	Dic 2011	39°43'–72°47'	53	15	130	Cm	Sec	1 ad ^g
Huilquehue	Feb 2013	37°51'–73°15'	960	19	290	Sv	Sec	1 ad ^a
Lincuyín	Sep 2013	37°58'–73°17'	86	24	220	Cm	Sec	1 ad ^{a,h}
Tres Marías	Feb 2014	37°51'–73°13'	190	20	250	Sv	Sec	1 ad ^e
Poco a poco	Nov 2014	38°00'–73°11'	160	21	50	Sv	Ant	1 ad ^e
Lanahue	Dic 2014	37°57'–73°19'	3,9	20	30	Sv	Sec	1 ad ^e

^aRealizando vuelos territoriales. ^bPosible existencia de un sitio reproductivo; un lugareño vio un peuquito adulto sobre un nido cerca del lugar. ^cEncontrado muerto a causa de disparos de escopeta. ^dSobrevolando plantación. ^eVolando hacia un parche de pinos. ^fTransportando presa. ^gPosado sobre pino. ^hUn lugareño aseguró haber visto una pareja de peuquitos con una cría cerca del lugar.

ciones comerciales de pino están sujetas a cosechas precomerciales (i.e., raleo) y comerciales (i.e., tala rasa) que no consideran protocolos para la protección de los sitios reproductivos de la fauna nativa. De esta manera, los nidos de aves rapaces establecidos dentro de sitios destinados a cosecha inevitablemente son destruidos. De hecho, uno de los nidos de peuquito encontrado en Contulmo fue parcialmente destruido como resultado de un raleo precomercial, provocando su abandono durante la incubación. Además, cuatro nidos fueron destruidos por cosecha a tala rasa durante el período de cortejo y otros tres fueron destruidos por cosecha en el período de polluelos volantes.

Por otra parte, las redes de caminos dentro de las plantaciones comerciales de pino pueden afectar indirectamente el éxito reproductivo de los peuquitos. Por ejemplo, los caminos que pasan junto a los sitios de nidificación pueden aumentar la exposición al viento y lluvia, y el acceso de depredadores aéreos (Medel *et al.* 2015). Sin embargo, los caminos forestales también podrían beneficiar al peuquito permitiéndole mayor facilidad para perseguir y capturar presas (Rivas-Fuenzalida, obs. pers.). Finalmente, las plantaciones de pino son más propensas a incendios forestales.

De esta manera, aunque las plantaciones de pino constituyen hábitats alternativos para la nidificación del peuquito, también conllevan un conjunto de desventajas para su éxito reproductivo. Aun así, las plantaciones de pino podrían contribuir parcialmente a mantener la viabilidad poblacional del peuquito ante la disminución de la cobertura del bosque nativo.

Sin duda, el éxito reproductivo de la fauna silvestre nativa en las plantaciones de pino de tipo comercial podría ser incrementado con protocolos de manejo que consideren criterios ecológicos e integrales de los bosques y plantaciones (e.g., Aber *et al.* 2000, Hartley 2002, Lindenmayer *et al.* 2003, Brockerhoff *et al.* 2008).

En Chile, existen mecanismos de regulación legal para la protección de los bosques nativos y la vida silvestre que si son bien aplicados podrían aportar a la conservación efectiva de las aves rapaces de bosque a largo plazo. La Ley sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal prohíbe la extirpación de cobertura boscosa nativa alrededor de nacientes y cursos de agua (República de Chile 2008). A la vez, la protección de los recursos hídricos por medio de la mantención de bosques nativos alrededor de las vertientes puede asegurar sitios adecuados para la nidificación de las aves rapaces de bosque, ya que todas ellas tienden a nidificar en quebradas y/o cerca de corrientes de agua (Martínez & Jaksic 1996, Figueroa *et al.* 2007, Medel *et al.* 2015, Rivas-Fuenzalida *et al.* 2011, 2013). Además la Ley de Caza y su Reglamento (República de Chile 1996, 1998) prohíbe la destrucción de nidos de

estas especies en cualquier época del año.

Por otra parte, y de forma reciente, varias empresas forestales han decidido ingresar al proceso de certificación forestal bajo el sello FSC (Forest Stewardship Council), el cual promueve el cumplimiento de una serie de principios y criterios relacionados con buenas prácticas socio-ambientales, dentro de los cuales se encuentra la investigación y protección de especies amenazadas.

Recomendaciones

En Norteamérica y África, donde la industria forestal comercial lleva mucho más tiempo, existen planes de manejo con recomendaciones exclusivas para el mantenimiento de poblaciones viables de especies del género *Accipiter* en plantaciones forestales (Reynolds 1983, Malan & Robinson 2001). Siguiendo los lineamientos de manejo dados por Reynolds (1983) para *Accipiter cooperi*, algunas medidas básicas que deberían considerarse en el manejo de las plantaciones comerciales de pino en Chile como punto de partida para incrementar el éxito reproductivo del peuquito son: (i) mantener un área de protección de 5 ha alrededor de nidos activos, (ii) mantener sitios de protección de 4 ha en lugares donde no hayan sido detectado nidos; tales sitios deberían estar cerca de cursos de agua y de remanentes de bosque nativo (> 50 ha), (ii) no someter los sitios de protección a raleo precomercial ni cosecha completa, y (ii) mantener al menos tres sitios de protección (12 ha en total) cada 300 ha de plantación y separados entre sí por al menos 1 km. Por otra parte, la reforestación con bosques nativos alrededor de las vertientes desprotegidas podría proveer a los peuquitos de sitios de nidificación a largo plazo.

Aunque estas recomendaciones podrían contribuir a mitigar los efectos de la dinámica rotacional de las plantaciones sobre la reproducción del peuquito, es necesario mucha más investigación para definir con mayor precisión sus requerimientos ecológicos específicos y su dinámica poblacional.

Estudios futuros deben centrarse en determinar la densidad poblacional, el ámbito de hogar, el uso de hábitat, la capacidad de dispersión, y las tasas de sobrevivencia y mortalidad. Pensamos que los resultados preliminares de nuestro trabajo pueden servir como punto de partida para nuevas investigaciones que permitan comprender mejor la biología del peuquito en paisajes alterados por el hombre y contribuir a que el manejo forestal en Chile considere la protección efectiva de los sitios reproductivos de las aves rapaces de bosque.

AGRADECIMIENTOS.- Agradecemos a Marcelo Rivas y Francisco Rivas por proporcionar locomoción en varios terrenos, a Álvaro García, Ignacio Silva, César González,

Claudio Peña, Cristian “Pindingo” Fierro, Ramón Reyes y Rodrigo Carrillo por colaborar en labores de terreno, a los lugareños que proporcionaron información sobre la presencia de peuquitos, especialmente a Desiderio Luengo (“Don Yeyo”) y Juan Contreras. A Christian González, Pablo López y a la Red Conservacionista del Patrimonio Natural de Contulmo por facilitar equipos de terreno, a Meagan Kaiser de la biblioteca de The Peregrine Fund por facilitar literatura, y a Pablo Ramírez (Bioforest S.A.) y Fredy Pacheco (Mininco S.A.) por proporcionar información sobre la edad de las plantaciones. Parte de las actividades de terreno fueron financiadas por el proyecto “Prospección de sitios reproductivos de aves rapaces especialistas de bosque” 2011 Bioforest S.A. y por el proyecto piloto “Aves Rapaces Especialistas de Bosque” Forestal Mininco S.A. El primer autor agradece también a Christian González por estimular la búsqueda de nidos de peuquitos en plantaciones forestales. Los comentarios y críticas de Roberto Schlatter, Raúl Briones y Jorge Tomasevic contribuyeron a mejorar significativamente la calidad del manuscrito.

LITERATURA CITADA

- ABER, J. N., CHRISTENSEN, I., FERNÁNDEZ, J., FRANKLIN, L., HIDINGER, M., HUNTER, J., MACMAHON, D., MLADENOFF, J., PASTOR, D., PERRY, R., SLANGEN & H. VAN MIEGROET. 2000. Applying ecological principles to management of the U. S. National Forests. *Issues in Ecology* 6: 1–20.
- BIELEFELDT, J., R. N. ROSENFELD, W. E. STOUT & S. M. VOS. 1998. The Cooper’s Hawk in Wisconsin: a review of its breeding biology and status. *Passenger Pigeon* 60: 111–121.
- BROCKERHOFF, E. G., H. JACTEL, J. A. PARROTTA, C. P. QUINE & J. SAYER. 2008. Plantation forests and biodiversity: oxymoron or opportunity? *Biodiversity and Conservation* 17: 925–951.
- ESTADES, C. F. 1994. Impacto de la sustitución del bosque natural por plantaciones de *Pinus radiata* sobre una comunidad de aves en la Octava Región de Chile. *Boletín Chileno de Ornitología* 1: 8–14.
- ESTADES, C. F. & S. A. TEMPLE. 1999. Deciduous-forest bird communities in a fragmented landscape dominated by exotic pine plantations. *Ecological Applications* 9: 573–585.
- ESTADES, C. F., S. A. TEMPLE & A. GAJARDO. 1998. Unusual nesting of the rufous-legged owl? *Journal of Raptor Research* 33: 183.
- FIGUEROA, R. A. & V. QUINTANA. 2001. Comunidad invernal de aves en un paisaje agroforestal del centro-sur de Chile. *Boletín Chileno de Ornitología* 8: 31–35.
- FIGUEROA, R. A., S. ALVARADO, C. BRAVO, E. S. CORALES, B. GONZÁLEZ & H. IBARRA-VIDAL. 2004a. Características de las presas del peuquito (*Accipiter chilensis*) en el bosque templado austral. *Hornero* 19: 77–82.
- FIGUEROA, R. A., S. ALVARADO, E. S. CORALES & I. SHEHADE. 2004b. Prey of breeding Chilean hawks (*Accipiter chilensis*) in an Andean *Nothofagus* forest of northern Patagonia. *Wilson Bulletin* 116: 347–351.
- FIGUEROA, R. A., S. ALVARADO, D. GONZÁLEZ-ACUÑA & E. S. CORALES. 2007. Nest characteristics of the Chilean Hawk (*Accipiter chilensis*, Falconiformes: Accipitridae) in an Andean *Nothofagus* forest of northern Patagonia. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 42: 1–4.
- FJELDSA, J. & N. KRABBE. 1990. Birds of the high Andes. Apollo Books, Svendborg. 876 pp.
- FULLER, M. R. 1996. Forest raptor population trends in North America. Pp. 167–208, *en* DeGraaf, R. M. & R. I. Miller (eds.). *Conservation of Faunal Diversity in Forested Landscapes*. Chapman & Hall, London, UK.
- HARTLEY, M. J. 2002. Rationale and methods for conserving biodiversity in plantation forests. *Forest Ecology and Management* 155: 81–95.
- JAKSIC, F. M. & J. E. JIMÉNEZ. 1986. The conservation status of raptors in Chile. *Bird of Prey Bulletin* 3: 96–104.
- 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.
- JENNER, T. 2010. Life history of the White-breasted Hawk (*Accipiter chionogaster*). *Ornitología Neotropical* 21: 157–180.
- JULLIEN, M. & J. M. THIOLLAY. 1996. Effects of rain forest disturbance and fragmentation: comparative changes of the raptor community along natural and human-made gradients in French Guiana. *Journal of Biogeography* 23: 7–25.
- LINDENMAYER, D. B., R. J. HOBBS & D. SALT. 2003. Plantation forests and biodiversity conservation. *Australian Forestry* 66: 62–66.
- LÖHMUS, A. 2006. Nest-tree and nest-stand characteristics of forest-dwelling raptors in east-central Estonia: implications for forest management and conservation. *Proceedings of the Estonian Academy of Science, Biology and Ecology* 55: 31–50.
- MALAN, G. & E. R. ROBINSON. 2001. Nest-site selection by Black Sparrowhawks *Accipiter melanoleucus*: implications for managing exotic pulpwood and sawlog forests in South Africa. *Environmental Management* 28: 195–205.
- MARTÍNEZ, D. R. & F. M. JAKSIC. 1996. Habitat, relative abundances, and diet of the Rufous-legged Owl (*Strix rufipes* King) in temperate forest remnants of southern Chile. *Ecoscience* 3: 259–263.

- MEDEL, J., T. RIVAS-FUENZALIDA, N. ASCIONES-CONTRERAS & R. A. FIGUEROA. 2015. Nest site descriptions for Chilean Hawks (*Accipiter chilensis*) in the Valdivian coastal range, southern Chile. *Boletín Chileno de Ornitología* 21: 59–65.
- MINOLETTI, A., S. ALVARADO & C. MATTAR. 2015. Conducta reproductiva de una pareja de pequitos (*Accipiter chilensis*) en Altos de Chicauma, Chile central. *Boletín Chileno de Ornitología* 21: 119–123.
- MOONEY, N. J. & R. J. TAYLOR. 1996. Value of nest site protection in ameliorating the effects of forestry operations on Wedge-tailed Eagles in Tasmania. Pp. 275–282, *en* Bird D., D. Varland & J. Negro (eds.). *Raptors in Human Landscapes*. Academic Press, London. UK.
- NÁJERA A. & J. SIMONETTI. 2009. Enhancing avifauna in commercial plantations. *Conservation Biology* 24: 319–324.
- NEWTON, I. 1996. Sparrowhawks in conifer plantations. Pp. 191–199, *en* Bird D., D. Varland & J. Negro (eds.). *Raptors in Human Landscapes*. Academic Press, London, UK.
- OJEDA, V., M. BECHARD & A. LANUSSE. 2004. Primer registro de nidificación del pequito (*Accipiter chilensis*) en Argentina. *Hornero* 19: 41–43.
- PAVEZ, E. F. 2004. Descripción de las aves rapaces chilenas. Pp. 29–103, *en* A. Muñoz-Pedrerós, J. R. Rau & J. Yáñez (eds.). *Aves rapaces de Chile*. CEA Ediciones, Valdivia.
- PAVEZ, E. F. & C. GONZÁLEZ. 1998. Registro de nidificación del pequito (*Accipiter chilensis*) en la Región Metropolitana. *Boletín Chileno de Ornitología* 5: 27–28.
- PENTERIANI, V. & B. FAIVRE. 2001. Effects of harvesting timber stands on goshawk nesting in two European areas. *Biological Conservation* 101: 211–216.
- RAMÍREZ P. A. & J. SIMONETTI. 2011. Conservation opportunities in commercial plantations: the case of mammals. *Journal for Nature Conservation* 19: 351–355.
- REPÚBLICA DE CHILE. 1996. Ley de Caza N° 19473. *Diario Oficial*, 4 septiembre de 1996.
- REPÚBLICA DE CHILE. 1998. Reglamento de la Ley de Caza, DS N° 5. *Diario Oficial*, 7 de diciembre de 1998.
- REPÚBLICA DE CHILE. 2008. Ley sobre recuperación del bosque nativo y fomento forestal N° 20283. *Diario Oficial*, 2 julio de 2008.
- REYNOLDS, R. T. 1983. Management of western coniferous forest habitat for nesting *Accipiter* Hawks. USDA Forest Service, General Technical Report RM-102. 7 pp.
- RIVAS-FUENZALIDA, T., J. MEDEL H., & R. A. FIGUEROA. 2011. Reproducción del aguilucho cola rojiza (*Buteo ventralis*) en remanentes de bosque lluvioso templado de la Araucanía, sur de Chile. *Ornitología Neotropical* 22: 405–420.
- RIVAS-FUENZALIDA, T., J. MEDEL H., & R. A. FIGUEROA. 2013. Nesting territory characteristics of a migratory South American forest hawk, the White-throated Hawk (*Buteo albigula*) (Aves: Accipitridae), in temperate rainforest remnants of Araucanía, southern Chile. *Journal of Natural History* 47: 1129–1142.
- RIVAS-FUENZALIDA, T., N. ASCIONES-CONTRERAS & R. A. FIGUEROA. 2015a. Estatus reproductivo del aguilucho de cola rojiza (*Buteo ventralis*) en el extremo norte de su distribución en Chile. *Boletín Chileno de Ornitología* 21: 50–58.
- RIVAS-FUENZALIDA, T., N. ASCIONES-CONTRERAS, FRANCISCO RIVAS, CLAUDIO PEÑA & R. A. FIGUEROA. 2015b. Presencia del concón (*Strix rufipes*) en remanentes de bosque y plantaciones de pino (*Pinus radiata*) en la cordillera de Nahuelbuta, sur de Chile. *Boletín Chileno de Ornitología* 21: 83–92.
- ROSENFELD, R. N., J. BIELEFELDT, S. A. SONSTHAGEN, & T. L. BOOMS. 2000. Comparable reproductive success at conifer plantation and non-plantation nest sites for Cooper's Hawks in Wisconsin. *Wilson Bulletin* 112: 417–421.
- SEIPKE, S. H. & G. S. CABANNE. 2008. Breeding of the Rufous-thighed Hawk (*Accipiter erythronemius*) in Argentina and Brazil. *Ornitología Neotropical* 19: 15–29.
- TALA, C. & J. MUSSA. 1995. Observación de pequito (*Accipiter bicolor chilensis*, Philippi y Landbeck, 1864) en el Parque Nacional Fray Jorge, IV Región. *Boletín Chileno de Ornitología* 2: 24–25.
- 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.
- UETA, M. 1997. Nesting-tree preference and nesting success of Japanese Lesser Sparrowhawks in Japan. *Journal of Raptor Research* 31: 86–88.
- URIBE, S. V., R. CHIAPPE, F. MEDRANO & F. SANTANDER. 2015. Nidificación del pequito (*Accipiter chilensis*) en una plantación de pino insigne (*Pinus radiata*) en la comuna de Constitución, Chile central. *Boletín Chileno de Ornitología* 21: 124–127.
- VUILLEUMIER, F. 1985. Forest birds in Patagonia: ecological geography, speciation, endemism and faunal history. Pp. 225–304, *en* P. Buckley, M. Foster, E. Morton, R. Ridgely & F. Buckley (eds.). *Neotropical Ornithology*. American Ornithologist's Union, Washington DC (Ornithological Monographs 36).
- VUKASOVIC, M. A., A. H. ESCOBAR, J. A. TOMASEVIC & C. F. ESTADES. 2006. Nesting record of Rufous-legged owl (*Strix rufipes* King) in central Chile. *Journal of Raptor Research* 40: 172–174.
- WIDÉN, P. 1997. How, and why, is the Goshawk (*Accipiter gentilis*) affected by modern forest management in Fennoscandia? *Journal of Raptor Research* 31: 107–113.