

Perturbación humana del matorral y su efecto sobre un ensamble de aves nidificantes de Chile central

Effect of scrub disturbance on a breeding bird assemblage
of central Chile

IVAN LAZO, JUAN J. ANABALON y ALEJANDRO SEGURA

Departamento de Ecología, Universidad Católica de Chile,
Casilla 114-D, Santiago, Chile

RESUMEN

Se estudiaron los efectos de la perturbación humana del matorral sobre un ensamble de aves paseriformes nidificantes en Chile central. Se comparó el número de nidos en un área antes y después del incremento de la perturbación. La densidad de nidos establecidos luego del incremento de la perturbación disminuyó significativamente. Por otra parte, la abundancia y riqueza de especies nidificantes antes y después de la perturbación también cambiaron significativamente. La estructura trófica es otra característica del ensamble de aves que se modificó. Entre los cambios más notables se observó la desaparición de dos especies insectívoras (*Leptasthenura aegithaloides* y *Asthenes humicola*); sin embargo, se estableció otra especie insectívora, el chercán (*Troglodytes aedon*). También se observó un aumento en la nidificación de una especie granívora (*Diuca diuca*) y una especie omnívora (*Mimus thenca*). Se propone que la alteración de la abundancia, riqueza de especies y estructura trófica de este ensamble de aves nidificantes se debe a los efectos de la perturbación humana, los que podrían limitar el recurso hábitat y cambiar la disponibilidad de recursos alimentarios.

Palabras claves: Aves nidificantes, perturbación humana, matorral, uso de recursos.

ABSTRACT

The effect of increased human disturbance on the scrub vegetation used by an assemblage of nesting passerines in central Chile was studied. Censuses of nests were compared before and after the increase in disturbance in the study area. Disturbance events included cutting and thinning of scrubs, removal of topsoil, and establishment of a recreational site. The density of nests decreased significantly ($P < 0.001$) after the disturbance, as well as the species' abundance and richness ($P < 0.03$). Changes in the trophic structure of the assemblage included the disappearance of two insectivorous species, *Leptasthenura aegithaloides* and *Asthenes humicola*, and the addition of another insectivore, *Troglodytes aedon*. An increase in the density of nests of the granivore *Diuca diuca*, and of the omnivore *Mimus thenca*, was also observed. We propose that the observed changes in species richness and abundance, as well as in trophic structure, were caused by human disturbance of the nesting area, decreasing the availability of suitable nesting habitat and changing the availability of food resources.

Key words: Nesting birds, human disturbance, scrub, resource use.

INTRODUCCION

La estructura física del hábitat es una dimensión de nicho importante para las aves, al proveer sustrato para la nidificación, recursos alimentarios y refugio ante predadores y agentes climáticos (MacArthur 1964, Wiens 1969, James 1971, Wiens & Rotenberry 1981). De los componentes del hábitat, la estructura vegetacional parece ser un factor determinante de la abundancia y distribución de las especies, dado que cambios en dicha estructura tienen diversos efectos sobre ensam-

bles (*sensu* Jaksic 1981) de aves nidificantes (Wiens 1969, Anderson & Shugart 1974, Väisänen *et al.* 1981, Virkkala 1987). Específicamente, la alteración del sustrato vegetacional puede provocar cambios tanto en la diversidad y abundancia de especies nidificantes, como en la estructura trófica del ensamble (Kikkawa 1974, García 1982, Chadwick *et al.* 1986, Väisänen *et al.* 1986, Hunter *et al.* 1987, Virkkala 1987, 1989).

Las actividades humanas también pueden provocar cambios en la estructura del hábitat, y parecen ser un factor importante en la nueva configuración que presentan las comunidades de aves, después de un

aumento de la perturbación (Haartman 1978, Järvinen & Väisänen 1978, 1979). En Chile, cambios en la abundancia y distribución de especies de aves debido a alteraciones en la estructura del hábitat, han sido documentados sólo para el bosque valdiviano (García 1982, Erazo 1984) y para el espinal de la zona central (Erazo & Valenzuela 1985). El presente trabajo tiene por objeto determinar cómo las perturbaciones humanas en el matorral mediterráneo podrían afectar la abundancia, riqueza de especies y estructura trófica de un ensamble de passeriformes nidificantes en Chile central.

MÉTODOS

El sitio de estudio se localizó en el fundo San Carlos de Apoquindo, 20 km al este de Santiago (33°24'S; 70°30'W). El lugar se caracteriza por un matorral arbustivo (Rundel 1981), dominado por especies siempreverdes como quillay (*Quillaja saponaria*) y litre (*Lithraea caustica*), con alturas máximas de 6 a 8 m. También están representadas otras especies como tebo (*Trevoa trinervis*), colliguay (*Colliguaya odorifera*), romerillo (*Baccharis linearis*) y crucero (*Colletia spinosissima*), con una altura máxima de 4 m. El sitio tiene clima mediterráneo, con lluvias en invierno y sequía durante el verano (Di Castri & Hajek 1976).

El efecto de la perturbación humana sobre el matorral se evaluó en un área de 1,7 há, cuantificando: a) la presencia humana a través de un registro diario del número de personas que frecuentaban el lugar; b) la tala y poda selectiva de algunas especies de arbustos a través de transectos de línea en que se medía cobertura y se censaban los individuos podados; c) la extracción de humus; y d) la instalación de pequeñas áreas de recreación.

Los nidos del área estudiada fueron censados durante enero de dos años diferentes, con el fin de abarcar a la mayoría de las especies nidificantes de la temporada, pues su época reproductiva transcurre desde septiembre hasta los inicios de enero (Goodall *et al.* 1946). El censo de nidos

realizado en el área durante 1987 fue comparado con un censo de nidos realizado en 1990 en el mismo lugar, luego de incrementarse la perturbación humana. En 1990, además, se consideró un área control de características semejantes al área de estudio, ubicado 0,8 km al noreste y libre de actividades humanas.

Para comparar las abundancias totales de nidos antes y después del incremento de la perturbación humana se utilizó la prueba de Chi cuadrado (Sokal & Rohlf 1981). Además, se compararon las distribuciones de frecuencia de nidos por especie de ave, antes y después del incremento de la perturbación mediante la prueba de signos clasificados de Wilcoxon para datos pareados (Sokal & Rohlf 1981).

Los nombres científicos y comunes de las especies citadas, fueron tomados de Meyer de Schauensee (1982) y de Araya (1985), respectivamente.

RESULTADOS

Los agentes perturbadores aumentaron entre 1987 y 1990 (Tabla 1), incrementándose la presencia humana, la poda selectiva de arbustos, la tala de matorral, la extracción de humus (retirado de los individuos que eran podados) y la instalación de un área de recreación. También se registró una disminución de la cobertura vegetal y del número de especies nidificantes (Tabla 2). La diferencia en el número de

TABLA 1

Perturbaciones humanas que afectaron el área de estudio entre 1987 y 1990.

Human disturbances that affected the study area between 1987 and 1990

Agentes perturbadores	1987	1990
Número de personas por día	0,5	8-10
Poda selectiva de arbustos (% de individuos)	0	18,2*
Extracción de humus (% de individuos)	0	18,2*
Tala de matorral (% de cobertura talada)	0	16,3**
Áreas de recreación (n)	0	1

* Litre y quillay.

** Tebo y romerillo.

TABLA 2

Cambios observados en algunos parámetros ecológicos en el área de estudio entre 1987 y 1990.

Changes observed in some ecological parameters in the study area between 1987 and 1990.

Parámetros observados	Área de estudio		Control 1990
	1987	1990	
Número de nidos	44	21	48
Cobertura arbustiva (%)	62,5	52,3	59,5
Especies nidificantes (n)	9	6	8

nidos establecidos antes y después del incremento de la perturbación (Tabla 2) es altamente significativa ($\chi^2 = 12,02$; $gl = 1$; $P < 0,001$). En cambio, los resultados de 1987 no difieren significativamente con los del área control en 1990 ($\chi^2 = 0,36$; $gl = 1$; $P > 0,1$). Si las aves no hubiesen sido afectadas por la perturbación, se habría esperado que la cantidad de nidos observados en 1990 y en el área control fuese similar al número observado en 1987, es decir, alrededor de 44 nidos.

La abundancia de nidos y la riqueza de especies de aves, mostradas a través de la distribución de frecuencias de nidos por especies antes y después del incremento de la perturbación (Tabla 3), fueron signi-

ficativamente diferentes ($P < 0,032$, prueba de Wilcoxon). Cuando se comparó la distribución original (1987) con la observada en el área control (1990), las diferencias no resultaron significativas ($P > 0,2$).

Sólo 10 de las 26 especies de passeriformes observadas en el área de estudio (Lazo, datos no publicados) nidificaron durante las épocas reproductivas consideradas (Tabla 3). El tijeral (*Leptasthenura aegithaloides*), el canastero (*Asthenes humicola*), la loica (*Sturnella loyca*) y el yal (*Phrygilus fruticeti*) no nidificaron luego del incremento de la perturbación. Sin embargo, se estableció el chercán (*Troglodytes aedon*), una especie que no nidificaba en el área de estudio antes de la perturbación. El grado de importancia relativa varió entre las especies nidificantes luego de la perturbación (Tabla 3), adquiriendo una mayor importancia la diuca (*Diuca diuca*) y la tenca (*Mimus thenca*), disminuyendo el cachudito (*Anairetes parulus*), el zorzal (*Turdus falcklandii*) y el chincol (*Zonotrichia capensis*). Al comparar los porcentajes de nidificación entre el área menos perturbada (1987) y el área control (1990) no se observa gran variación en la frecuencia relativa de nidos de cada especie (Tabla 3).

TABLA 3

Frecuencia relativa de nidos de cada especie nidificante en el área de estudio, antes y después del incremento de las perturbaciones. Dieta y sustrato de alimentación basados en Armesto *et al.* (1987), Schlatter (1979) y Goodall *et al.* (1946)

Relative frequency of nests of each nesting species in the study area, before and after the increase in disturbance. Diet and foraging substrate for birds are modified from Armesto *et al.* (1987), Schlatter (1979) and Goodall *et al.* (1946).

Especies	Dieta*	Sustrato**	Nidos 1987 (%)	Nidos 1990 (%)	Nidos (%) Control
<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	I	F	15,8	0,0	10,4
<i>Asthenes humicola</i>	I	F	13,6	0,0	10,4
<i>Anairetes parulus</i>	I	F	13,6	9,5	16,7
<i>Troglodytes aedon</i>	I	F	0,0	14,3	0,0
<i>Turdus falcklandii</i>	O	S	6,8	4,8	12,5
<i>Mimus thenca</i>	O	S	2,3	19,0	4,2
<i>Zonotrichia capensis</i>	G	S	20,5	9,5	16,7
<i>Sturnella loyca</i>	O	S	2,3	0,0	0,0
<i>Phrygilus fruticeti</i>	G	S	2,3	0,0	4,2
<i>Diuca diuca</i>	G	S	20,5	42,9	22,9
Indeterminado			2,3	0,0	2,0
Número de nidos censados.			44,0	21,0	48,0

* I: Insectívoro; O: Omnívoro; G: Granívoro. ** F: Follaje; S: Suelo.

DISCUSION

Haartman (1978), Helle & Järvinen (1986) y Chadwick *et al.* (1986) sostienen que, a nivel local, una de las causas importantes que provocan cambios en ensambles de aves se debe a la intervención antrópica de sus hábitat reproductivos. También es posible observar cambios en la estructura trófica de un ensamble de aves nidificantes, cuando el hábitat ha sido sometido a perturbaciones humanas (Chadwick *et al.* 1986, Virkkala 1987).

Los resultados de este estudio, indican que el efecto a corto plazo de la perturbación humana sobre la estructura vegetacional del matorral provoca una disminución significativa en la abundancia de nidos y riqueza de especies que componen este ensamble de aves. También se observó un cambio en la estructura trófica de las especies que nidificaron en el sitio perturbado. Al categorizar las aves estudiadas por sus hábitos alimentarios primarios, se detectó un aumento en el número de nidos de un granívoro (diuca) y un omnívoro (tenca) y se estableció una especie insectívora (chercán). Por otro lado, desaparecieron dos insectívoros (tijeral y canastero) y disminuyó el número de nidos de otro insectívoro, el cachudito. También bajó el número de nidos de un granívoro: el chincol.

El reordenamiento de la estructura trófica de ensambles de aves parece ser usual para diversos tipos de ambientes que han sido sometidos a perturbaciones antrópicas y naturales (Breininger & Schmalzer 1990). Así, en ambientes de bosque templados, ribereños o subtropicales se hacen dominantes especies de carácter generalista, principalmente granívoros en desmedro de especies frugívoras, que son dominantes en ambientes no intervenidos (Kikkawa 1974, Chadwick *et al.* 1986; Hunter *et al.* 1987, Virkkala 1987). Para el caso de las aves del matorral, aparentemente, la tala y poda selectiva de arbustos y la extracción de humus tienen como consecuencia la disminución del alimento para especies insectívoras, pues desaparece la microfauna asociada tanto al suelo como a la floración

de especies arbustivas. Además, podría haber una disminución en la producción de frutos, afectando de esta manera a especies que se alimentan de ellos (*e.g.*, zorzal). En tanto que la generación de claros en el matorral, al ser rápidamente colonizados por hierbas, aumentan la producción de semillas utilizables por las aves granívoras (*e.g.*, diuca).

Otro de los recursos afectados por la perturbación humana son los sitios de nidificación, especialmente los arbustos pequeños (< 2 m de altura) y doseles de arbustos grandes (5-9 m de altura). Esto explicaría por qué el chincol, a pesar de sus hábitos granívoros, y el cachudito (insectívoro) disminuyeron su nidificación en el sitio más perturbado, ya que ambos nidificaron a una altura promedio inferior a los dos metros en el sitio estudiado (Lazo & Anabalón, datos no publicados). El zorzal también podría ser afectado, dado que ubica sus nidos en el centro de arbustos muy frondosos, lugares que quedan expuestos luego de ser podados. La aparición del chercán en el área perturbada, probablemente se debe a la disponibilidad de nuevos sitios de nidificación de origen artificial, tales como latas vacías, entretechos y escombros, que son productos de la actividad humana y que usualmente utiliza para situar sus nidos (Goodall *et al.* 1946). Por otra parte, el aumento de la importancia relativa de la diuca en el lugar perturbado, probablemente se debe a su conducta de nidificación adaptable a diversos tipos de estructuras vegetales (Lazo & Anabalón, en prensa) y también al incremento del recurso alimentario post-perturbación. Especies omnívoras como la tenca posiblemente también se benefician con la abertura del matorral, ya que aumenta el área del sustrato donde realiza sus actividades alimentarias.

En síntesis, la alteración del ensamble de aves, en términos de la estructura trófica, abundancia y riqueza de las especies que nidifican en el matorral, podría ser considerada una respuesta a los efectos de la perturbación humana, reflejados tanto en la reducción del recurso hábitat como en la variación del recurso alimento.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a F. Jaksic, H. Núñez, J. Hoffman y a dos revisores anónimos, por su valiosa crítica. También agradecemos por su asistencia en el terreno a M.V. Bravo-Luco y a J.C. Aravena.

LITERATURA CITADA

- ARAYA B (1985) Lista patrón de las aves chilenas. Segunda edición, Publicaciones Ocasionales, Instituto de Oceanología, Universidad de Valparaíso.
- ANDERSON SH & HH SHUGART (1974) Habitat selection of breeding birds in an east Tennessee deciduous forest. *Ecology* 55: 828-837.
- ARMESTO J, R ROZZI, P MIRANDA & C SABAG (1987) Plant / frugivore interactions in South American temperate forest. *Revista Chilena de Historia Natural* 60: 321-336.
- BREININGER DR & PA SCHMALZER (1990) Effects of fire and disturbance on plants and birds in a Florida oak/palmetto scrub community. *American Midland Naturalist* 123: 64-74.
- CHADWICK NL, DR PROGULSKE & JT FINN (1986) Effects of fuelwood cutting on birds in southern New England. *Journal of Wildlife Management* 50: 398-405.
- ERAZO S (1984) Análisis de censos de avifauna realizados en un rodal boscoso de olivillo, Valdivia, Chile. *Revista Geográfica de Valparaíso* 15: 49-71.
- ERAZO S & L VALENZUELA (1985) Resultados preliminares de censos de aves en ambientes de estepas de espino (*Acacia caven*), V Región, Chile. *Revista Geográfica de Valparaíso* 16: 25-30.
- DI CASTRI F & E HAJEK (1976) Bioclimatología de Chile. Ediciones de la Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago.
- GARCIA JA (1982) Comunidad avifaunística del delta Río Gol-Gol, una necesidad de conservación. Tesis Ingeniería Forestal, Universidad Austral de Chile, Valdivia.
- GOODALL J, A JOHNSON & R PHILIPPI (1946) Las aves de Chile. Tomo I, Platt Establecimientos Gráficos S.A., Buenos Aires.
- HAARTMAN L VON (1978) Changes in the bird fauna in Finland and their causes. *Fennia* 150: 25-32.
- HELLE P & O JÄRVINEN (1986) Population trends of north Finnish land birds in relations to their habitat selection and changes in forest structure. *Oikos* 46: 107-115.
- HUNTER WC, BW ANDERSON & RD OHMART (1987) Avian community structure changes in a mature floodplain forest after extensive flooding. *Journal of Wildlife Management* 51: 495-502.
- JAKSIC F (1981) Abuse and misuse of the term "guild" in ecological studies. *Oikos* 37: 397-400.
- JAMES FC (1971) Ordinations of habitat relationships among breeding birds. *Wilson Bulletin* 83: 215-236.
- JÄRVINEN O & RA VÄISÄNEN (1978) Recent changes in forest birds populations in northern Finland. *Annales Zoologici Fennici* 15: 279-289.
- JÄRVINEN O & RA VÄISÄNEN (1979) Climatic changes, habitat changes, and competition: dynamics of geographical overlap in two pairs of congeneric bird species in Finland. *Oikos* 33: 261-271.
- KIKKAWA J (1974) Comparison of avian communities between wet and semiarid habitat of eastern Australia. *Australian Wildlife Research* 1: 107-116.
- LAZO I & J ANABALON (en prensa) Nesting of the Common Diuca Finch in the central Chilean scrub. *Wilson Bulletin*.
- MacARTHUR J (1964) Environmental factors affecting bird species diversity. *American Naturalist* 98: 387-397.
- MEYER DE SCHAUENSEE R (1982) The birds of South America. Repinted by the Pan American Section of the ICBP, Philadelphia, Pennsylvania.
- RUNDEL P (1981) The matorral zone of Chile. En: Di Castri F, D Goodall & R Specht (eds.). *Mediterranean type shrublands*: 175-210. Elsevier, Amsterdam.
- SCHLATTER R (1979) Avances de la ornitología en Chile. *Archivos de Biología y Medicina Experimentales* 12: 153-168.
- SOKAL RR & FJ ROHLF (1981) *Biometry*. Second edition, WH Freeman and Co., San Francisco, California.
- VÄISÄNEN RA, O JÄRVINEN & P RAUHALA (1986) How are extensive, human-caused habitat alterations expressed on the scaled of local populations in boreal forest? *Ornis Scandinavia* 17: 282-292.
- VIRKKALA R (1987) Effects of forest management on birds breeding in northern Finland. *Annales Zoologici Fennici* 24: 281-294.
- VIRKKALA R (1989) Short-term fluctuations of bird communities and populations in virgin and managed forest in northern Finland. *Annales Zoologici Fennici* 26: 277-285.
- WIENS JA (1969) An approach to the study of ecological relationships among grassland birds. *Ornithological Monographs* 8: 1-93.
- WIENS JA & JT ROTENBERRY (1981) Habitat associations and community structure of birds in shrub-steppe environments. *Ecological Monographs* 51: 21-41.