

RELACIÓN DE LA MORFOMETRÍA DE AVES CON GREMIOS ALIMENTICIOS

Gabriel J. Colorado Z.

Posgrado en Bosques y Conservación Ambiental. Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín.

gjcolora@epm.net.co

Resumen

Se evaluó el poder descriptivo de variables morfométricas de aves en la conformación de gremios. Se establecieron tres grupos de especies a partir de la separación entre ellos por su morfometría, por medio de un análisis de componentes principales. Los tres grupos se asociaron con tres gremios tróficos: frugívoros, insectívoros y nectarívoros, siendo este último el que presentó el patrón más claro de asociación. Para algunas especies no se presentó un patrón claro de separación. Se encontró alta correlación entre algunas variables de morfología que se registraron, lo que hace suponer que algunas medidas son redundantes entre si, posibilitando así la elección de un menor número de variables.

Palabras clave: Morfometría, aves, gremios tróficos, frugívoros, insectívoros, nectarívoros.

Abstract

The descriptive power of morphometric variables of birds on the conformation of food guilds was assessed. Three groups of species were completed based on their morphology separation through Principal Component Analysis. The three groups were associated to three trophic guilds: frugivores, insectivores and nectarivores, the latter presenting the clearest pattern of association. For some species, there was not an evident pattern of association. A high correlation among some morphometric variables was found, suggesting that some measurements are redundant, making possible the choice of a smaller set of variables.

Keywords: Morphometry, birds, trophic guilds, frugivores, insectivores, nectarivores.

Introducción

Las adaptaciones para la alimentación son una característica importante en la evolución de las aves (Howe 1984). Estas adaptaciones incluyen modos de locomoción que las aves usan mientras se alimentan, la estructura del pico y el sistema digestivo, entre otras (Gill 1990). De estas, el pico de las aves es la adaptación clave para alimentarse, por lo que el tamaño, la forma y la fortaleza de él afecta su dieta (Gill 1990); más aún, ligeras variaciones en las dimensiones del pico pueden influenciar la tasa de ingestión de alimento. Sin embargo, los picos de las aves, al igual que otras estructuras importantes para el forrajeo, como el tipo y la longitud de las patas, pueden ser empleados en diferentes tipos de hábitat y explotar diferentes recursos (Gill 1990).

El forrajeo en las aves está determinado no sólo por su anatomía y morfología, sino también por la variación en la disponibilidad de alimento. En general, las aves prefieren alimentos familiares o conocidos. La preferencia por ciertos grupos de alimento disminuye el riesgo de consumir alimentos desconocidos y posiblemente venenosos y, a su vez, hace más factible que encuentren ese tipo de

alimento por medio de mecanismos de fijación de imágenes (Gill 1990).

El éxito en el forrajeo afecta el espacio en el cual un ave se localiza en los diferentes niveles del bosque por lo que, combinado con sus características morfométricas, los métodos de búsqueda y la experiencia, la elección de ciertos sitios de forrajeo puede conducir al uso repetitivo de estos lugares entre especies, géneros o familias (Ricklefs 1990, Gill 1990). Por lo anterior, las especies pueden estar agrupadas dentro de pequeñas unidades ecológicas llamadas gremios (Root 1967).

Los gremios se pueden definir como grupos de especies o individuos que demandan niveles similares de algún recurso (i.e. agua, luz), o que realizan funciones ecológicas similares (i.e. frugívoros, insectívoros) (Guariguata y Kattan 2002).

En este trabajo se evaluó la relación existente entre las características morfológicas de las aves y el tipo de recurso alimenticio que explotan para determinar si existe asociación entre la morfometría y los gremios alimenticios.

Métodos

Esta investigación se realizó en la Estación Biológica La Selva,

Costa Rica, los días 7 y 8 de febrero de 2003, en coberturas vegetales de diferentes estados sucesionales comprendidas entre 1 y 5 años de edad. Se emplearon 8 redes de niebla de 12 m de largo x 2.5 m de alto para captura de aves, ubicadas en los senderos que separan las parcelas de sucesión entre si. El esfuerzo total de muestreo fue de 80 horas/red¹.

A cada ave capturada se le midió el culmen expuesto, la distancia de las narinas a la punta del pico, la longitud total del pico desde la base del cráneo, el alto y el ancho del pico a la altura de las narinas, la amplitud de la comisura bucal, la longitud del tarso, la máxima amplitud de dedos, el ancho en la base del hálux, la longitud del ala y de la cola, la longitud total, y el peso.

Sólo se consideraron individuos adultos, y para aquellas especies que tuvieran más de un individuo, se promedió el total de las medidas por especie.

La información registrada se analizó por medio de un análisis de componentes principales (ACP), empleando el programa estadístico STATISTICA versión 5.1. Para esto, se estandarizaron las variables por medio de logaritmo natural y se

realizó la ordenación basado en la matriz de covarianza.

Resultados

Se capturó un total de 44 individuos, representados por 26 especies. Los grupos más numerosos representados en la muestra fueron aves frugívoras e insectívoras. Se obtuvieron medidas de longitud total que van desde 9 cm (*Euphonia gouldi*) hasta 33 cm (*Electron platyrhynchum*). Los tres primeros componentes principales o factores explicaron un 91 % de la variación de los datos (Tabla 1).

Con base en los coeficientes correspondientes al primer factor, las variables que tienen mayor peso en la explicación del fenómeno, son aquellas relacionadas con las medidas del pico y del tamaño del ave (Tabla 2).

La combinación de los dos primeros factores permite explicar la relación entre las variables del tamaño del ave. Las variables que presentan más relación entre si se pueden asociar en tres grupos: variables de morfología del pico (narinas, culmen y pico total), medidas del tamaño corporal (cola, ala y longitud total), y las mediciones hechas sobre las patas del ave (máxima apertura de los dedos y ancho en la base del hálux). La

¹1 hora/red: una red de 12 m de largo operada durante 1 hora.

medida del tarso se separa de las demás variables.

Tabla 1. Valores propios para los primeros tres componentes principales y sus porcentajes de variación explicada.

CP	Valor propio	Porcentaje de varianza explicada	Porcentaje de variación explicada acumulada
1	7.077	58.978	58.978
2	3.295	27.463	86.44
3	0.56	4.67	91.11

Tabla 2. Peso de los tres primeros factores extraídos para las variables morfométricas.

Variable	Factor 1	Factor 2	Factor 3
ALA	0.898	0.119	-0.181
COLA	0.885	0.230	0.000
TARSO	0.547	-0.764	-0.244
LONGITUD TOTAL	0.956	0.132	-0.073
CULMEN EXPUESTO	0.527	0.764	-0.088
LONGITUD DEL PICO	0.571	0.785	-0.134
PICO DESDE NARINAS	0.450	0.872	-0.068
ANCHO DEL PICO	0.868	-0.110	0.458
ALTO DEL PICO	0.884	-0.313	0.190
ANCHO EN COMISURA	0.896	-0.126	0.296
MÁXIMA APERTURA DE DEDOS	0.741	-0.571	-0.290
ANCHO EN BASE DEL HALLUX	0.762	-0.464	-0.125
Variación explicada	7.077	3.296	0.561
Proporción total	0.590	0.275	0.047

La comparación entre el segundo y tercer factor permite inferir patrones de proporcionalidad entre las variables morfométricas obtenidas. En este caso, se presenta la tendencia de que aves con patas pequeñas presenten picos largos y anchos (factor 2 y 3,

respectivamente). Las demás medidas del tamaño del ave como la longitud total, la cola y el ala, presentan un alto valor explicativo de la variación total de la estructura de los datos en el factor 1. Por otra parte, estas mismas variables explicadas en los factores 2 y 3

presentan pesos muy bajos, por lo que la importancia de éstas al momento de realizar el análisis de las relaciones alométricas entre estos dos factores es muy poca.

Las agrupaciones conformadas a partir de las relaciones de proporcionalidad generadas por comparación entre los factores dos y tres del ACP, permiten asociar de una forma general algunos grupos funcionales entre las especies de aves estudiadas (Fig. 1). En

sentido vertical sobre el factor tres, se puede observar que hay una agrupación de especies frugívoras e insectívoras, existiendo una tendencia desde la parte superior, de más especies frugívoras, hacia abajo, con más especies insectívoras. Se presenta una separación evidente hacia la derecha del gráfico con el grupo conformado por tres especies de colibríes, el cual se puede denominar como de especies nectarívoras (grupo 2).

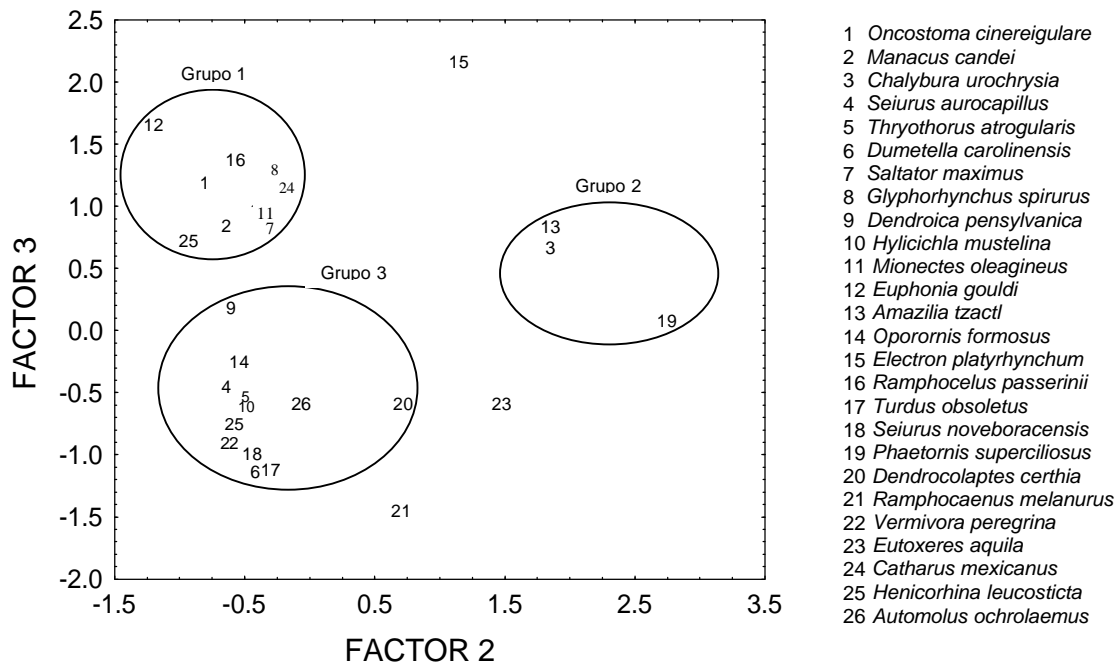


Figura 1. Asociaciones de especies de aves con base en variables morfométricas.

El grupo superior en la gráfica se puede denominar como un grupo mixto entre los gremios de frugívoros e insectívoros, con

predominio de especies más consumidoras de frutos (*Manacus candei*, *Ramphocelus passerinii*, *Euphonia gouldi*). Se presentan dos

especies completamente insectívoras, el trepatroncos *Glyphorhynchus spirurus* y el cucarachero *Henicorhina leucosticta*. Igualmente, en este grupo se encuentran algunas especies que se asocian con el consumo de insectos en una proporción de su dieta. Dos de éstas son el zorzal *Catharus mexicanus* asociado a forrajeo de insectos cerca del suelo y al consumo de frutos (*Psychotria* spp., *Cephaelis* spp.), y el atrapamoscas *Mionectes oleagineus* que se alimenta de bayas, semillas ariladas e insectos pequeños (Stiles & Skutch 1994).

El tercer grupo presenta en su mayoría especies insectívoras, como las reinitas (Familia Parulidae), cucaracheros (Familia Troglodytidae) y trepatroncos (i.e. *Dendrocolaptes certhia*). Algunas de las especies restantes comparten dietas más variadas, como *Dumetella carolinensis* que además de frutos y semillas ariladas se alimenta de insectos, y el zorzal de bosque *Hylocichla mustelina* que se alimenta de insectos entre la hojarasca y algunos frutos (Stiles & Skutch 1994).

Las dos especies de trepatroncos (Familia Dendrocolaptidae) fueron separadas morfológicamente (individuos 8 y 20), a pesar de su parentesco. Esto puede evidenciar la explotación diferencial de su gremio, insectívoros, en el que

Glyphorhynchus spirurus es una especie que forrajea casi exclusivamente sobre troncos, mientras que *Dendrocolaptes certhia* no sólo se alimenta sobre troncos, sino que persigue grupos de hormigas legionarias que espantan insectos, forrajeando a veces sobre el suelo (Willis 1992).

Algunas especies no se incluyeron en ninguno de estos tres grupos por su lejanía con respecto a ellos, como el colibrí pico de hoz (*Eutoxeres aquila*) y el barranquero (*Electron platyrhynchum*).

Discusión

Las especies de aves capturadas no se diferencian claramente por unas pocas variables morfométricas dado que todas éstas aportaron significativamente a la explicación del primer factor representativo del tamaño. Sin embargo, las proporciones que se generaron a partir de la combinación de los factores 2 y 3, permitieron separar algunos grupos funcionales por sus relaciones de alometría, por lo que, morfológicamente, las especies se pueden diferenciar probablemente más por su forma que por su tamaño. Las variables que mejor explicaron las asociaciones entre morfometría y hábitos de forrajeo fueron las relacionadas con la morfología del pico y de las patas del ave, mientras que otras variables de tamaño, como la longitud total,

aportaron muy poco. La morfología del pico permitió separar el grupo de nectarívoros (todos colibríes), mientras que los dos grupos adicionales correspondieron a grupos con patrones de afinidad, más no a separaciones estrictas entre gremios. En el grupo 1, se encontraron, en general, especies de picos gruesos y altos, por lo que la tendencia de este grupo pudo ser efectivamente de una mayor capacidad física de explotar recursos como frutos. El tercer grupo, son especies en general de patas largas y picos más largos que gruesos, con aperturas de dedos mayores, lo cual puede favorecer el consumo de insectos ya sea por búsqueda en el follaje, favorecido por picos más delgados como en *Dendroica* spp., entre el sotobosque, como en cucaracheros, o en la hojarasca, como en los zorzales. En la Estación Biológica La Selva se han realizado varios estudios que relacionan características morfológicas de las especies para determinar cómo y en qué extensión la morfología restringe los modos de forrajeo y la elección de alimento (Levey y Stiles 1994). Varios de estos trabajos han reportado este mismo patrón de una mayor explicación por parte del tamaño y la morfología del pico en la elección del tipo de alimento a explotar, como los picos largos para extraer néctar de flores en colibríes y los picos gruesos

y altos para el consumo de frutos y semillas (Levey y Stiles 1994).

Los gremios representan asociaciones que pretenden agrupar especies bajo ciertos patrones de alimentación con el objeto de posibilitar la realización de inferencias ecológicas sobre el uso general del hábitat. Por tanto, el concepto de gremio se debe entender con precaución, siendo un término para generalizar y caracterizar tendencias de alimentación. Teniendo en cuenta que muy pocas especies de aves se pueden incluir exclusivamente dentro de un gremio particular por su dieta (i.e. *Steatornis caripensis* que se alimenta aparentemente sólo de frutos), la gran mayoría de las especies eventualmente comparten otros gremios durante todo su ciclo de vida o parte de él.

A partir de la información morfométrica que se registró, se pudieron separar algunos grupos funcionales con tendencias a ciertos tipos de picos y patas aptas para explotar cierto grupo de alimento, como frutos, insectos o néctar, siendo más evidente la separación para el último tipo de recurso aprovechado por colibríes.

Agradecimientos

La presente investigación fue realizada durante el curso Ecología

tropical y Conservación 2003-02, de la Universidad de Costa Rica (UCR) y la Organización para Estudios Tropicales (OET). Agradezco al los profesores Gilbert Barrantes y Johel

Chávez por correcciones sobre el manuscrito. Al profesor Álvaro Lema de la Universidad Nacional de Colombia, Medellín, por su revisión.

Referencias

- Gill F. B. 1990. Ornithology. W.H. Freeman and Company. USA.
- Guariguata M. R. & G. H. Kattan. 2002. Ecología y conservación de bosques neotropicales. Ediciones LUR. Costa Rica.
- Howe H. F. 1984. Constraints on the evolution of mutualisms. *American Naturalist* 123: 764-777.
- Levey D. J. & F. G. Stiles. 1994. Birds: Ecology, behavior and taxonomic affinities. pp.:217-228. En: McDade L.A., K.S. Bawa, Hespeneide H.A. y G.S. Hartshorn (eds.). *La Selva: Ecology and natural history of a Neotropical rain forest*. The University of Chicago Press. USA.
- Ricklefs R. E. 1990. Ecology. W.H. Freeman and Company. USA.
- Root R. B. 1967. The niche exploitation pattern of the blue-gray gnatcatcher. *Ecological monographs* 37: 317-350.
- Stiles F. G. & Skutch A. F. 1994. Guía de aves de Costa Rica. Inbio. San José. Costa Rica.
- Willis. E. O. 1992. Comportamiento e ecología do arapacu-barrado *Dendrocolaptes certhia* (Aves: Dendrocolaptidae). *Bol. Mus. Para. E. Goeldi Ser. Zool.* 8:123-150.