

DIETA DE SEMILLEROS EN UN BOSQUE SUBANDINO

DIET OF FINCHES IN THE SUBANDEAN FOREST

Alejandro Cabrera-Finley, Yuly Caicedo-Ortiz*, Jhon Jairo Calderón-Leitón.

Universidad de Nariño.

Grupo de investigación en ecología evolutiva- GAICA-UDENAR.

Aceptado Noviembre 2011; Publicado en línea Enero 2012

Resumen

Las aves semilleras (Passeriformes: Emberizidae y Cardinalidae) son importantes en la regeneración del bosque. La dieta de estas aves varía entre especies y se relaciona con la selección de recursos. En este estudio se analizó la composición de la dieta de cinco especies de semilleros de las familias Emberizidae (*Zonotrichia capensis*, *Atlapetes albinucha*, *Atlapetes rufinucha* y *Volatinia jacarina*) y Cardinalidae (*Pheucticus aureoventris*) en un bosque subandino entre 2100 y 2400 en la Reserva Natural El Charmolán, Buesaco, Nariño. Se colectaron durante 12 meses 70 muestras fecales complementando con observaciones en campo. Se identificaron 35 ítems para las cinco especies de los cuales 22 fueron semillas y 13 fragmentos de artrópodos. Mediante un análisis de áreas, análisis de similitud e índice de solapamiento de nicho de Pianka, respecto al componente vegetal, se encontraron tres grupos, el primero *Atlapetes rufinucha* y *Atlapetes albinucha*, el segundo, *Volatinia jacarina* y *Zonotrichiacapensis*, finalmente *Pheucticus aureoventris*. Los resultados permiten sugerir que estas especies son dispersoras de plantas de los géneros *Miconia*, *Clavija* y *Leandra*, estas plantas son arbustos asociados a las zonas de regeneración media y temprana importantes en la oferta de recursos del bosque subandino y pueden ser considerados en las estrategias de restauración de estos ecosistemas.

Palabras claves: bosque subandino, dieta, semilleros.

Abstract

The birds families Emberizidae and Cardinalidae play an important role in forest regeneration due to they participate in seed dispersion. The present study analyzed the food resource of five species *Zonotrichia capensis*, *Atlapetes albinucha*, *Atlapetes rufinucha*, *Volatinia jacarina* and *Pheucticus aureoventris*. in a subandian forest ranging from 2100 to 2400 meters above sea level in the Natural Reserve El Charmolan (Buesaco – Nariño). During a year of fieldwork, 70 fecal samples were collected, and the information was complemented with observational data. We identified 35 items among the five bird species, in which 22 were seeds and 13 were pieces of arthropods. According to the area analysis, similarity analysis, and overlapping niche index (Pianka) based on the food resources among the five species, we found three groups, the first *Atlapetes albinucha* and *Atlapetes rufinucha*, the second *Zonotrichia capensis* and *Volatinia jacarina*, finally *Pheucticus aureoventris*. These species are a dispersors of the plant genera *Miconia*, *Clavija*, and *Leandra*, which are shrubs associated to regeneration zones in early and intermediate stages and can be considered as part of the restoration strategies of these type of ecosystems.

Keywords: Subandean forest, diet, finches.

1. Introducción

Las especies se distribuyen en gremios tróficos de acuerdo a sus comportamientos de forrajeo y aprovechamiento de los recursos presentes en un espacio o tiempo [14]. Dentro de un gremio, la posibilidad de competencia aumenta y es importante explicar los mecanismos que permiten la coexistencia.

Las aves semilleras son especies cantoras (Passeriformes) pertenecientes a las familias Emberizidae y Cardinalidae que se alimentan de semillas, generalmente buscan su alimento cerca a bordes de potrero, consumen frutos de arbustos de alturas entre 3 a 6 metros [7], muchas de las especies vegetales que consumen son de zonas de regeneración como Miconias, por lo que las aves son importantes dispersoras de semillas [1, 9]. A pesar que las aves semilleras muestran uso de semillas, estas puedan incluir otros componentes y tener proporciones de consumo diferentes entre especies, lo cual establece particularidades en la distribución del alimento y una selección del recurso [18, 28].

En este trabajo, se describe con detalles la dieta de cinco especies de aves y se determina el aporte de cinco especies de semilleros (*Atlapetesrufinucha*, *Atlapetesalbinucha*, *Volatiniajacarina*, *Zonotrichiacapensis* y *Pheuticusauroveventris*) involucrados en los procesos de regeneración natural en la Reserva Natural “El Charmolán”. Comparamos las variaciones en los componentes de la dieta de cada especie. Cada uno de los semilleros aportó con la dispersión de especies asociadas a las zonas de regeneración en donde son más abundantes, los semilleros presentaron mecanismos de aislamiento ecológico por selección de lugares de forrajeo y plasticidad ecológica para acceder a otros recursos, reduciendo la competencia interespecífica en este gremio.

Metodología

Área de estudio

La Reserva Natural “El Charmolán” se encuentra ubicada en la vereda de Hatotongosoy en el municipio de Buesaco, vertiente occidental de la cordillera centro-oriental que se desprende del nudo de los Pastos a 3 8 Km de la ciudad de Pasto, Departamento de Nariño, Colombia. Tiene una extensión de 85 hectáreas aproximadamente, presenta elevaciones entre 2100 y 2450 metros y temperatura promedio anual de 19°C. Forma parte de la microcuenca del río Buesaco y la cuenca del río Juambú [5].

El patrón de precipitación permite establecer un periodo seco desde Junio hasta septiembre y los meses más lluviosos son octubre y noviembre (promedio de 210 mm/mes en Buesaco y 155 mm/mes en el aeropuerto); las lluvias continúan entre diciembre y mayo (promedio de 130 mm/mes en Buesaco y 114 mm/mes en aeropuerto) [10].

Identificación de los componentes de la dieta

Durante 12 meses se colectaron 70 muestras de heces fecales de aves capturadas en redes de niebla. Se analizaron las muestras fecales de cinco semilleros, cuatro especies de la familia Emberizidae (*Z. capensis*, *A. albinucha*, *A. rufinucha*, *V. jacarina*) y una de la familia Cardinalidae (*P. aureoveventris*). Cada muestra se filtró y reunió de forma plana para observar en estereoscopio. Siguiendo la metodología de Melo [15] se midió el área total en mm², para esto se utilizó una hoja de papel milimetrado debajo de una caja Petri y se tomó el área midiendo el ancho por el largo de la muestra. El área de cada fragmento se midió según su forma, por ejemplo cuando se tiene un fragmento cilíndrico, su superficie es el triple de la medida en la cuadrícula y si esta doblado medirá el doble de la registrada.

Para la identificación de los fragmentos de artrópodos se utilizaron claves de insectos de Borror et al [3]. Las semillas se identificaron con la guía de frutos y semillas de la cuenca media del río Otún de Ríos et al [22]. Dependiendo de la calidad de la muestra, se identificó hasta la categoría taxonómica más alta posible en ambos casos.

Análisis estadístico

Con la ayuda de los programas PAST 1.3 y Excel para Windows se realizó una prueba de normalidad de las muestras analizadas con Wilk – Shapiro. Como los datos no se ajustaron a una distribución normal se realizó una transformación logarítmica. Mediante una prueba de ANDEVA de una vía y con un alfa de 0.05 se evaluó si existía una diferencia significativa en la media del área ocupada tanto para semillas como insectos. Se realizó un análisis de similitud de Jaccard para presencia-ausencia de elementos de la dieta para cada especie y se calculó la similitud de la dieta de los semilleros mediante un análisis de agrupamiento UPGMA. Con los datos de área, mediante el programa ECOSIM se calculó el índice de Pianka para solapamiento de nicho.

RESULTADOS

Composición de las dietas

Se encontraron 35 ítems utilizados como recurso alimenticio, cuya proporción varió entre especies. La dieta de estas aves se constituye de dos componentes. Primero, en mayor proporción el componente vegetal, representado por 21 morfoespecies,

de los cuales se registraron los géneros *Miconia* y *Clavija* como los más abundantes. En cuanto al área consumida, las semillas tuvieron mayor proporción de uso como recurso alimenticio para todas las especies estudiadas. Segundo, el componente animal, representado por artrópodos fue constituido por cinco ordenes (Coleóptera, Díptera, Himenóptera, Lepidóptero y Aranae) y nueve familias de insectos identificadas (Sicadelidae, Ichneumonidae, Vespidae, Chrysomelidae, Curculionidae, Lisidae, Cercopidae, Escarabeidae y Subfamilia Siphita) para un total de 14 ítems.

Atlapetes rufinucha tuvo el mayor número de recursos utilizados (20 ítems) representados en 65% de artrópodos, de los cuales los coleópteros fueron los más consumidos y el 35% correspondió a semillas, de las cuales las semillas de Melastomataceae tuvieron un mayor porcentaje en la muestra. *Atlapetes albinucha* consumió trece ítems, distribuidos en 23% de artrópodos y un 77% de semillas (Melastomataceae y Rubiaceae las más representativas). *Pheuticus aureoventris* utilizó nueve ítems, de los cuales 33% fueron artrópodos y 67% vegetales (los frutos de Myrsinaceae los más representativos). *Zonotrichia capensis* consumió ocho ítems representados en 25% de artrópodos y 75% de semillas (semillas de Poaceae las más representativas). Finalmente, *Volatinia carina* consumió seis ítems, 16,60% fueron de artrópodos y 83,4% de semillas, con mayor consumo de Poaceae. Los porcentajes de la dieta se muestran en la Tabla 1.

Tabla1. Porcentaje de los ítems alimenticios presentes en las muestras fecales de las cinco especies.

	<i>A. rufinucha</i>	<i>A. albinucha</i>	<i>P. aureoventris</i>	<i>Z. capensis</i>	<i>V. jacarina</i>
Coleoptera	35	7,70	22	12,50	16,60
Díptera	10	7,70	11	12,50	
Himenóptera	5	7,70			
Lepidóptera	5				
Aranae	10				
Melastomataceae	10	15,40	22,44	25	16,60
Teophrastaceae	5	7,70			16,60
Solanaceae	5	7,70			
Poaceae				37,50	33,30
Rosaceae			11,22		
Myrsinaceae			33,33		
Rubiaceae		15,40			
Semillas indeterminadas	15	30,70		12,50	16,60

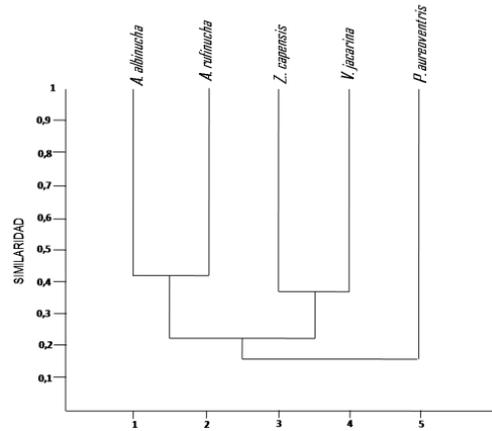
Similitud en la dieta de las cinco especies

Los resultados del análisis de agrupamiento UPGMA para la composición total de la dieta muestran dos agrupamientos con una similitud del 20%. El primer grupo lo conformó *A. rufinucha* y *A. albinucha*, la primera especie se alimentó tanto de semillas como de insectos llegando a consumir 20 de los ítems totales para la dieta de las cinco especies, *A. albinucha* se alimentó de 13 ítems de los cuales diez son semillas. El segundo grupo lo conformó *P. aureoventris*, *V. jacarina* y *Z. capensis*; la primera especie consumió nueve de los ítems del total de la dieta, seis ítems son de semillas, *V. jacarina* consumió seis ítems, de los cuales cinco son semillas y *Z. capensis* consumió ocho ítems de los cuales seis fueron semillas.

El análisis de agrupamiento para el consumo de insectos permitió identificar dos grupos con una similitud del 15%. El primer grupo lo conformó *Z. capensis*, *P. aureoventris* y *A. albinucha* y el segundo fue conformado por *V. jacarina* y *A. rufinucha* quien fue la especie que consumió más artrópodos.

El último análisis de agrupamiento se realizó para el componente principalmente consumido por los semilleros: el vegetal, y se determinó la presencia y/o ausencia de 21 ítems en los cuales se registraron 19 morfoespecies de semillas y dos tipos de cáscaras de frutos de la familia Myrsinaceae. Se identificaron dos grupos, el primero conformado por *A. rufinucha* y *A. albinucha* que compartieron el 43% de la dieta y presentaron el mayor número de ítems consumidos de semillas. El segundo grupo fue el de *V. jacarina* y *Z. capensis*, los cuales llegaron a compartir el 39% de la dieta y la especie menos asociada fue *P. aureoventris* que presentó un 15% de similitud de la dieta con respecto a los otros grupos (Figura 1).

Figura 1. Análisis de agrupamiento por similitud de Jaccard para el componente vegetal de la dieta de los semilleros.

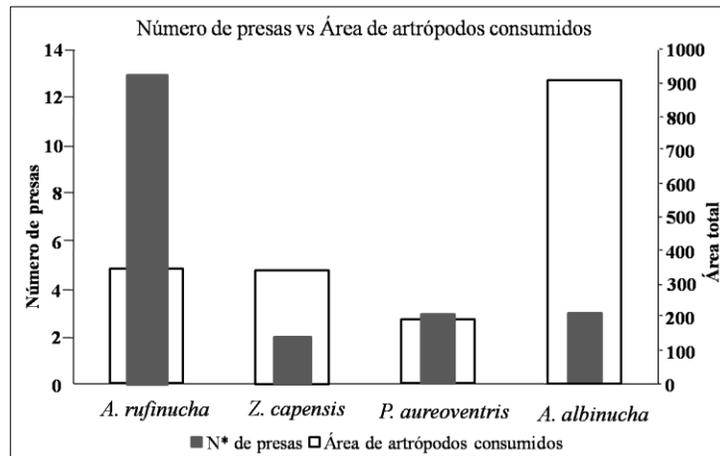


Relación área de componente – Número de componente

La especie que consumió mayor riqueza de artrópodos fue *A. rufinucha*, pero las áreas consumidas fueron pequeñas, esto demanda un esfuerzo de forrajeo mayor. *Atlapetes albinucha* consumió tres ítems de artrópodos pero de tamaño mayor, esto indica que la especie optó por buscar artrópodos grandes reduciendo su esfuerzo de forrajeo. *Z. capensis* consumió solamente dos ítems de artrópodos de tamaño grande. *P. aureoventris* consumió tres ítems de artrópodos aunque fueron poco frecuentes, de manera que presentaron un área muy pequeña, esto puede demostrar que esta especie no realizó mucho esfuerzo por forra-
 jear artrópodos (Figura 2).

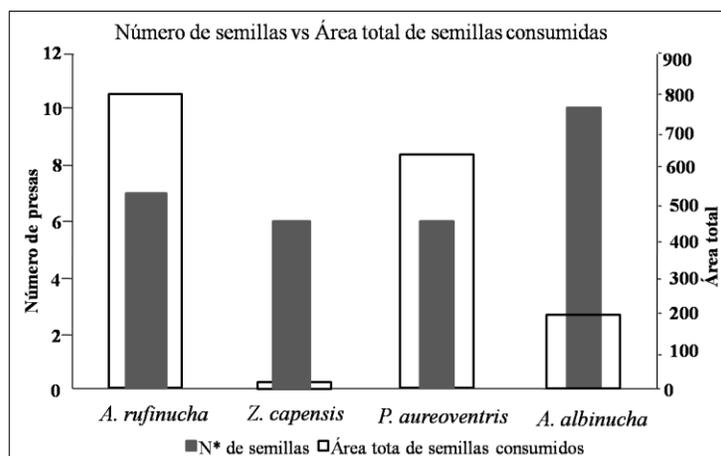
Los datos de áreas y número de presas de *V. jacarina* no se tomaron en cuenta para este análisis ni para los posteriores, debido a que no fueron representativos ni comparables con los datos de las otras especies.

Figura 2. Relación del número de presas con respecto al área de artrópodos consumidos por las cuatro especies.



Por una parte, el mayor número de semillas consumidas lo presentó *A. albinucha*. Sin embargo, el área consumida fue inferior a la de *A. rufinucha* y *P. aureoventris*. Por otra parte, *Z. capensis* presentó un número similar de semillas consumidas que *P. aureoventris*; sin embargo, el área consumida fue la menor de las cuatro especies. Esto indica que *Z. capensis* consumió varios tipos de semillas de tamaño pequeño a diferencia de *P. aureoventris*, que consume semillas de mayor área y por lo tanto de mayor tamaño. *A. rufinucha* consumió siete ítems vegetales con la mayor área registrada para las especies, lo que demuestra que consumió semillas de mayor tamaño (Figura 3).

Figura 3. Relación de número de semillas consumidas con respecto al área total consumida por las cuatro especies.



Proporción de área total para las cuatro especies

El resultado de la prueba de ANDEVA ($p=0,3833$) indicó que no hay diferencia significativa entre las áreas totales de insectos consumidos. En cuanto a las áreas de semillas, se encontró diferencia significativa entre *Z. capensis* y *A. rufinucha* ($p=0,01831$).

Solapamiento de Nicho

El índice de solapamiento de nicho de Pianka indicó que para el componente vegetal las especies más solapadas fueron *A. rufinucha* y *A. albinucha* (0.7190); mientras que las especies menos solapadas fueron *P. aureoventris* y *A. rufinucha* (0.1955).

DISCUSIÓN

La dieta de *V. jacarina* y *Z. capensis* se asemeja en general en recursos vegetales y artrópodos consumidos. Esto se puede explicar debido a que en los modelos sucesionales tempranos, estas especies ocupan zonas abiertas y son de hábito de forrajeo rastrero [7]. Este es un grupo que aprovecha la disponibilidad de semillas y la variación de abundancia de la artrópofauna de las zonas abiertas como un mecanismo de aislamiento ecológico en el que hay preferencia de hábitat y selección por hábito de forrajeo [6, 12]. De estos dos factores *V. jacarina* y *Z. capensis* aprovechan los cambios en la estructura y composición de la vegetación, llegando a ser un grupo oportunista que prefiere las zonas de regeneración temprana para conseguir recursos energéticos.

Para *V. jacarina* y *Z. capensis* los registros de semillas fueron bajos. Esto debido a que en las zonas de regeneración de la Reserva, este grupo aprovecha semillas de poaceas que son de consistencia blanda y de fácil digestión, lo que dificulta su observación en las muestras. Algunos autores han realizado observaciones del aparato gastrointestinal de estos emberizados y han encontrado que durante las épocas secas ocurre una hipertrofia del intestino, optimizando la absorción de nutrientes de las semillas, lo que puede influir en las observaciones de las muestras fecales [16].

En cuanto al consumo de artrópodos, *Z. capensis* está más asociado con *P. aureoventris* y el recurso que los agrupa es Díptera. *V. jacarina*, *A. rufinucha* y *A. albinucha* están en grupos menos asociados respectivamente: esto indica que el factor que los agrupa son las semillas y no los artrópodos, lo cual coincide con reportes de dieta de otros emberizados que consumen artrópodos como suplemento proteínico más utilizado en las épocas de anidamiento y crianza, o también presentan plasticidad ecológica como estrategia para cumplir con los requerimientos nutricionales durante las épocas lluviosas [20, 27]. Los emberizados consumen en mayor proporción semillas en las zonas secas, debido a que dentro de los cambios fenológicos de los bosques tropicales, la oferta de frutos puede ser sincronizada para épocas en las cuales las precipitaciones son bajas, coincidiendo con la etapa pre-reproductiva del gremio de los semilleros [4, 13, 16].

Tres grupos de especies mostraron semejanzas en la dieta. Esto coincide con la clasificación de Remsen [21] de las especies, donde *P. aureoventris* pertenece a la familia Cardinalidae, mientras que las otras cuatro especies a la familia Emberizidae, dentro de estas se agrupa también el género *Atlapetes* las especies *A. rufinucha* y *A. albinucha* y las especies *V. jacarina* y *Z. capensis*. Las semejanzas de la dieta de un gremio con un alto consumo de semillas se hacen menos notables en el consumo de los artrópodos debido a que este recurso es complementario en la dieta de los semilleros, por lo que la preferencia de hábitat de forrajeo y el aislamiento ecológico es acentuado por la presencia de las especies vegetales en los diferentes estados de regeneración del bosque.

Las dos especies del género *Atlapetes* se observaron en campo forrajeando sobre estratos arbustivo en zonas de regeneración media utilizando estrategias de forrajeo similares y buscando frutos entre 2 a 6 metros, de esta forma prefiere semillas

de arbustos como melastomatáceas del género *Miconia* que crecen cerca de tres metros. Por otro lado, *Z. capensis* y *V. jacarina* al preferir zonas abiertas y de regeneración temprana comparten entre el 33 y el 37% de semillas de poaceas permitiendo así que se agrupen independientemente del género *Atlapetes* y de *P. aureoventris*, este último se agrupa independientemente debido a que se observa en mayor frecuencia en zonas de regeneración tardía y en las zonas de cultivos en donde hay diferencias en la disponibilidad y variedad de semillas.

Atlapetes rufinucha consumió una gran variedad de insectos. De acuerdo a la relación Área – n* de presas, la riqueza de artrópodos consumidos por esta especie fue la mayor. Sin embargo, el área de los artrópodos consumidos fue menor al área de semillas consumidas. Comparativamente con la dieta de *A. albinucha* el contenido en el número de semillas y el área del componente vegetal es más importante que el consumo por el número de artrópodos y el área de los mismos. Esto demuestra que mientras *A. albinucha* complementa su dieta con artrópodos de tamaño grande, *A. rufinucha* consume artrópodos de tamaño pequeño evidenciando una partición de este recurso para estas dos especies. Esto ocurre cuando existe un patrón similar en el uso del recurso y las maniobras de forrajeo, la diferencia en el consumo de artrópodos por estas dos especies se evidencia en el grupo taxonómico y el tamaño de las presas consumidas como un mecanismo que permite la coexistencia de las dos poblaciones [6]. En este caso el comportamiento y el uso del recurso por estas dos especies se ajusta con lo propuesto por Shoener [25] quien dice que la diferencia en el tamaño de las presas consumidas es un mecanismo de coexistencia entre las especies emparentadas con estrategias de forrajeo similares.

Los valores de las áreas de semillas consumidas indican que hay un amplio rango dentro del cual se ubican la mayoría de las áreas de cada ítem. El menor rango lo presentó *Z. capensis* mientras que el más alto fue el de *P. aureoventris*. Esto se debe a que esta especie por el hecho de tener una apertura bucal mayor consume semillas de mayor tamaño que aumentan directamente los valores de las áreas de este componente y puede acceder a ellas tomando el fruto entero por estrategias de forrajeo denominadas “fruit-catching”, mientras que para acceder a frutos grandes con bastantes semillas se utilizan estrategias desde las perchas y entresacando las semillas del fruto [6, 8, 26].

El rango de área consumida por *Z. capensis* no fue necesariamente bajo por el hecho de que consuma menos semillas; más bien es el reflejo del consumo de semillas de menor tamaño asociadas y disponibles en las zonas de regeneración temprana y a la predominancia de poaceas de semillas blandas típicas de estas zonas [14]. Simultáneamente consumió un número bajo de insectos pero de tamaño grande, esto revela que busca artrópodos grandes los cuales constituyen el 25% de su dieta. La mayor riqueza de su dieta está representada en semillas con un total del 75%. De acuerdo a algunos registros de la dieta de *Z. capensis*, en zonas estacionales el consumo de semillas constituye el 80% de su dieta; sin embargo, debido a la hipertrofia de aparato gastrointestinal, la absorción de este recurso puede mejorar, impidiendo su observación en las muestras fecales [11, 16, 23].

Uso de recursos y competencia interespecifica

La competencia por recursos entre los semilleros se evidenció con el índice de solapamiento de nicho. Las especies más solapadas fueron los dos semilleros del género *Atlapetes* que presentan un 43% de similitud en el consumo y selección de semillas más que por el consumo de artrópodos siendo este componente el que permite la diferencia más notable entre sus dietas.

Respecto a *P. aureoventris*, las diferencias morfológicas en la apertura bucal pueden ser un factor que determina la coexistencia de especies reduciendo la competencia por interferencia evidenciada en la composición de la dieta [14]. La apertura bucal de *P. aureoventris* es el factor principal para acceder a semillas de Myrsinaceas las cuales fueron abundantes representando un total de 30% de la dieta de la especie, este recurso puede ser clave para que exista un mecanismo de aislamiento ecológico por selección de lugares de forrajeo con respecto a las demás especies ya que las especies de Myrsinaceas están asociadas con las zonas de regeneración tardía, mientras que las Melastomatáceas ampliamente consumidas por los otros semilleros se encuentran en zonas abiertas y de bosque secundario.

La distribución del recurso permite que el ensamble de aves se organice de acuerdo al modelo sucesional de la vegetación y se ha observado en varios ecosistemas de altamontaña [17] así como también en ecosistemas desérticos para el gremio de los semilleros [14]. Las variaciones morfológicas del pico en el gremio de los semilleros ya se han descrito en otros estudios en donde se ha relacionado la variedad de formas y tamaños como un mecanismo para reducir la competencia interespecifica por explotación de recursos en los ensambles de aves [24]. Adicionalmente, existen mecanismos que permiten la coexistencia entre especies relacionadas, uno de estos mecanismos es la vagilidad, en este caso la especie más generalista es *P. aureoventris* la cual visita zonas de cultivos, zonas de regeneración temprana y zonas de regeneración tardía, esta capacidad de moverse entre los modelos sucesionales hace que reduzca la competencia con los demás semilleros cuando la oferta de recursos en un modelo sucesional disminuyan [2].

Z. capensis y *V. jacarina* presentaron alto consumo de Poaceas y Melastomatáceas; en este caso, estas especies se observaron muy asociadas a las zonas abiertas y zonas de regeneración temprana, en donde las Poaceas y Gramíneas son muy abundantes. Esto hace que la competencia por recursos disminuya por plasticidad ecológica, dada por condiciones de selección de hábitat que hacen que estas dos especies sean oportunistas cuando la abundancia de recursos de las zonas de regeneración más avanzada disminuya. Este comportamiento se ha observado en otros estudios de ensambles de aves granívoras en donde el banco de semillas del suelo es seleccionado por semilleros pequeños como *V. jacarina* y *Z. capensis* mientras que los semilleros más grandes incluyen una variedad de tamaños y especies de semillas en sus dietas [19].

Los ítems en general que pueden considerarse claves para el mantenimiento de esta comunidad independientemente de la alternancia en la composición de la dieta por efecto estacional, lo constituyen las semillas de Melastomataceas como *Miconia thaezans*, *Miconia versicolor* y semillas de *Clavija sp*, estas especies son las que permiten el agrupamiento de la comunidad en función del recurso y junto con los coleópteros fueron el recurso más utilizado.

Las plantas consumidas por los semilleros estudiados han sido clasificadas en otros estudios como usadas en cercos vivos e importantes en el desarrollo sostenible y la regeneración de bosques montanos. Otero et al. [17] determinan que los géneros *Miconia* y *Leandra* son elementos biológicamente importantes para llevar a cabo los procesos de sucesión vegetal, conservación de la flora y la fauna de agroecosistemas colombianos. Dichas especies se presentan en modelos sucesionales en donde su papel ecológico como elementos lineales de vegetación y persistentes como remanentes de bosque en alto estado de conservación permiten un alto grado de conectividad del paisaje actuando como corredores de movimiento y dispersión de muchas especies. Durante una caracterización de cercos vivos utilizados en la cuenca del río Chamberry, Colombia (Bosque montano húmedo) se determinó que los géneros antes descritos se encuentran en diferentes categorías de uso como alimentos, combustible, fuentes maderables y servicios ambientales [17].

Desde el análisis de la composición de la dieta de los semilleros es evidente que *Miconia* y *Leandra* son un recurso importante en la oferta de recursos para los semilleros. Tomando en cuenta que los semilleros son dispersores importantes en la regeneración de bosques más conservados, estos favorecen la abundancia de recursos para otros gremios como los frugívoros e insectívoros. Es necesario resaltar las especies vegetales son necesarias para favorecer la diversidad avifaunística, la oferta de recursos, la regeneración del bosque subandino y el desarrollo de sistemas de cultivo sostenible dentro de las estrategias de conservación de la reserva natural El Charmolán.

CONCLUSIONES

La dieta de los semilleros de la Reserva Natural El Charmolán se compone principalmente de semillas de plantas de los géneros *Miconia*, *Clavija* y *Leandra*, y consumen artrópodos como suplemento proteínico. Las diferencias morfológicas entre especies, la distribución de los recursos y la vagilidad, son estrategias y mecanismos que permiten la coexistencia de los semilleros en la Reserva. Las principales plantas consumidas por las aves de la Reserva han sido consideradas elementos importantes en el desarrollo de procesos de restauración y conservación.

AGRADECIMIENTOS

A la Vicerrectoría de Investigaciones y Postgrados de la Universidad de Nariño VIPRI, a la Asociación grupo de Amigos para la investigación y conservación de las Aves GAICA, a la Asociación del Desarrollo campesino ADC y Asounificados, por el apoyo financiero y logístico para este trabajo. Al profesor Guillermo Castillo y al biólogo Mauricio Rodríguez por su colaboración en el trabajo de laboratorio. Sandra Alvares por su constante apoyo en la realización de este trabajo. Carlos Saavedra por sus comentarios y correcciones que mejoraron y enriquecieron el manuscrito.

Este artículo está dedicado a la memoria de Alejandro Cabrera-Finley (1986-2010), un excelente y joven ornitólogo quien trabajo y dejó una gran huella en la investigación y conservación de aves en Nariño. Amigo, colega y autor de la presente contribución científica.

REFERENCIAS

- [1] Arango, S. 1993. Morfología y comportamiento alimenticio de las aves frugívoras de Carpanta. *Fundación Natura*. P.128 – 139.
- [2] Blendinger, G. 2001. Ecología trófica de aves de zonas áridas del monte. Tesis de Doctorado. Universidad Nacional Tucuman, Argentina.
- [3] Borror, D. y White, R. 1970. *A Field Guide to the insect of America North of Mexico*. Houghton Mifflin Co, Boston.
- [4] Brigitte, P., Gaetan, Raymond Mc. 1992. Tropical avian phenology in Relation to abundante and exploitation of food resources. *Ecology* 73(6): 2295- 2309.
- [5] Calle, Z. 1996. Ficha de caracterización. Reserva Natural Privada El Charmolán. Cali
- [6] Fierro, K.C. 2003. Correlaciones entre medidas morfométricas de las aves y tamaño de coleópteros consumidos. Tesis de grado (Bióloga). Universidad del Valle. Facultad de Ciencias. Programa Académico de Biología.
- [7] Hilty, S. y Brown, W. 1986. *A guide to the birds of Colombia*. Princeton University Press, Princeton, NJ.
- [8] Howe, Henry F., Lynn C. 1986. Ecology of pollination and seed dispersal. *Mc. Crawly*. P 185 – 215.
- [9] Howe, H. F. y Smallwood, J. 1982. Ecology of seed dispersal. En: *Annual Review of Ecology and Systematics*. No. 13 p. 201-218.
- [10] IDEAM. 2005. Datos meteorológicos estación climática aeropuerto Sergio Antonio Ruano-Chachagui.
- [11] Karasov, W. H. 1990. Digestion in birds: Chemical and physiological determinants and ecological implications. *Studies in Avian Biology* 13:391-415.
- [12] Laverde, O. & Munera, C. 2005. Preferencia de hábitat por *Capito hypoleucus* ave colombiana endémica amenazada. *Ornitología Colombiana* No3 (2005):62-73.

- [13]Levey, D.J. y Karasov, W.H. 1989. Digestive responses of temperate bird switched to fruit or insect diets. *The Auk* 106: 675-686
- [14]Lopez de Casenave, J. 2001. Estructura gremial y Organización de un ensamble de Aves del desierto del monte. Tesis doctorado en Ciencias Biológicas. Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.
- [15]Melo Chacón, A. 2001. Efecto del tamaño de remanentes de bosque alto andino sobre la dieta y la organización trófica de un grupo de Emberízidos al occidente de la Sabana de Bogotá. Trabajo de grado (Biólogo). Universidad Javeriana. Facultad de Ciencias.
- [16]Novoa, F., Veloso, C., Lopez-Calleja, V. 1996 Seasonal changes in diet, digestive morphology and digestive efficiency in theroufous-collared sparrow (*Zonotrichia capensis*) in central Chile. *The Condor* 98:873-876.
- [17]Otero, J., Suarez, L. E., Quiceno, M. P., Cabrera, E. 2006. Characterization, use and management of life fences in mountain cattle agroecosystems in Colombia. *Lyonia Journal of Ecology and Application*. Volume 10 (2).
- [18]Peraza, C. 2000. Determinación y comparación de la dieta de *Atlapetesshstaceus* en bosques andinos continuos y fragmentados del sur occidente de la sabana de Bogotá. Trabajo de grado (Biólogo). Universidad Javeriana. Facultad de Ciencias.
- [19]Pérez, M. E., Bulla, L., Santiago, E. 2001. Similitudes dietarias entre ocho aves granívoras en la estación experimental “La Iguana”, Estado Guarico, Venezuela. *Ecotropicos* 14(2):49-56
- [20]Pirk G.I. y Lopez de Casenave J. 2006. Diet and seed removal rates by the harvester ants *Pogonomyrmex rastratus* and *Pogonomyrmex pronotalis* in the central monte desert, Argentina. *Insect. Soc.* 53 (2006) 119–125.
- [21]Rensen, J. V. Jr., Jaramillo, A., Nores, M., Pacheco, J. F., Robbins, M. B., Schulenberg, T. S., Stiles, F. G., Da Silva, M. C., Stotz D. F. & K. J. Zimmer [Abril 10 2007]. A classification of the bird species of South America. American Ornithologists' Union. <http://www.museum.lsu.edu/~Rensen/SACCBaseline.html>.
- [22]Rios, M., Giraldo, P. y Correa, D. 2004. Guía de frutos y semillas de la Cuenca Media del Río Otún. Santiago de Cali: Fundación EcoAndina, Wildlife Conservation Society. 238p.
- [23]Robinson, S.K. 1998. Another treta based by forest fragmentation: reduced food supplí. *The Auk* 115(1): 1 – 13.
- [24]Smith, J. y Sweatman, H. 1976. Feeding habits and morphological variation in cocos finches. *The Condor* 78; 244-248.
- [25]Shoener, T.W. 1965. The evolution of bill size differences among sympatric congeneric species of birds. *Evolution* 19: 189 – 213.
- [26]Timothy, C. Moermond, J. S., Denslow D, J. Levey, E. S . 1986. The influence of morphology on fruit choice in Neotropical birds. Junkpublishers. Capitulo 2.
- [27]Valera, F., Wagner, R. Romero-Pujante, M., Gutierrez, J. E., Rey, P. J. 2005. Dietary specialization on high protein seeds by adult and nestling serins. *The Condor* 107:29 – 40.
- [28]Wiens, J. Johnson, F. 1977. En., Rey, P. J. 2005. Adaptative correlates of granivory in birds Cambridge University p.301- 340.