

Aspectos ecológicos de las bijiritas migratorias en Cuba

Arturo Kirkconnell

Cotinga 17 (2002): 23–32

The ecology of wintering and migrant Nearctic wood warblers in Cuba was studied at six localities in the west and centre of the country, with most observations being conducted in Havana Zoological Gardens, during the period 1986 to 1988. Highest relative abundance of individuals was recorded in October, January and April, with greatest species diversity in September–October and March–April, coinciding with principal passage periods. Adult females and juveniles arrived earlier in autumn than males, but the latter appeared in greater overall numbers than females. American Redstart *Setophaga ruticilla* and Black-and-white Warbler *Mniotilta varia* were present on the island for the longest periods of the year. Among 28 different mixed-species feeding flocks, Black-and-white Warbler was the most regularly recorded parulid (18 = 57.14%), with American Redstart (15 = 53.5%), Palm Warbler *Dendroica palmarum* (14 = 50%), and Northern Parula *Parula americana* (13 = 46.4%), the other most frequently encountered species. The largest flocks contained up to 17 individuals of Nearctic warblers. Most intraspecific reactions were between the most abundant species, namely Palm Warbler (n=22) and American Redstart (n=15). A total of 38 agonistic interactions was observed, of which 71% were intraspecific behaviours, 26% between different migrant species and 3% between migrants and residents.

Introducción

Los estudios ecológicos de aves migratorias en Cuba han sido sumamente escasos^{1,15,20}. Las bijiritas (Parulidae) constituyen uno de los grupos importantes a considerar por la abundancia con que arriban a nuestro país y su conducta de agregación con especies residentes. Cuba es uno de los países en las Antillas al cual llegan bijiritas procedentes de América del Norte, con una mayor diversidad (36 sp.)¹⁷. Las primeras observaciones generales sobre este grupo, en Cuba, fueron realizadas por Sagra⁴⁵, Lembeye²⁹, Gundlach^{23,24} y Barbour⁴. Eaton¹⁵ realiza el primer estudio etoecológico de las bijiritas migratorias en nuestro país en el Jardín Botánico de Cienfuegos; posteriormente, Garrido y García¹⁷ brindaron valiosas observaciones ecológicas. El presente trabajo tuvo como objetivo analizar las comunidades de bijiritas migratorias en el Parque Zoológico del Vedado (Ciudad de la Habana) en un período de dos años, en cuanto a los parámetros ecológicos básicos empleados en las comunidades de aves, es decir, abundancia relativa (AR), diversidad de Shannon (H'), diversidad de Simpson (B), equidad (J'), subnicho estructural y agregación.

Materiales y métodos

El estudio se realizó entre los meses de agosto y mayo durante el periodo 1986–1988 en el Parque Zoológico del Vedado, situado en el centro de la Ciudad de la Habana. Este presenta un área de aproximadamente 23,1 ha, con una vegetación exuberante. El dosel alcanza una altura promedio de 15 m con diferentes especies dominantes: *Ficus benjamina* y *F. elastica*, Framboyán *Delonix regia*, Ocuje *Calophyllum antillarum*, Framboyán

Amarillo *Baryxylum inerme*, Majagua *Hibiscus elatus*, Baria *Cordia gerascanthus*, Anacahuita *Cordia boissieri*, Palma Real *Roystonea regia*, Copey *Clusia rosea*, Ceiba *Ceiba pentandra*, Marpacífico *Hibiscus rosasinensis*. La abundancia relativa medida como aves/h⁶, se determinó en un transecto de 1 km de longitud, donde se contaron todas las bijiritas observadas. Es decir, la AR fue calculada sobre la base de individuos observados. En solo dos ocasiones se escuchó un individuo que al volar hacia otros árboles no se pudo identificar.

Los conteos fueron realizados entre las 8h00–10h00, básicamente en días soleados y sin viento (en tres oportunidades las observaciones se realizaron en días nublados con alguna llovizna, observándose que estas condiciones no influyeron en la actividad de las aves, lo cual concuerda con las observaciones de Conner & Dickson¹⁰). Se efectuaron, generalmente, un máximo de dos conteos mensuales: uno en la primera quincena y otro en la segunda de cada mes, para un total de 35 conteos en dos años. Se determinó la AR promedio específica mensual para ambos períodos; la AR máxima y mínima en aquellos meses en que se pudieron realizar los dos conteos, y la AR máxima de las cuatro especies más comunes de bijiritas. Las observaciones sobre la llegada y partida de las bijiritas en Cuba, y su sexo se derivaron de los datos obtenidos entre los años 1986–1991 en diferentes localidades de Cuba, como son: Artemisa y San Antonio de los Baños (provincia Habana); Sierras de Cubitas y de Najasa (provincia de Camagüey); Cayo Coco y Cayo Romano (Archipiélago de Sabana-Camagüey).

Se anotó el estrato en el cual se alimentaban los individuos, escogiendo los siguientes intervalos:

baja altura (0–1 m), media (1–8 m), y alta (>8m). Se calcularon los índices ecológicos: riqueza de especies (S), diversidad (H'), y equidad (J') mensualmente, siguiendo lo indicado por Hill sin su notación. Los índices H' y J' para el período de septiembre de 1986 a mayo de 1987 fueron comparados con el mismo período correspondiente a los años 1987–1988 mediante una prueba t de Student.

Las relaciones entre los principales índices ecológicos se determinaron mediante la correlación de rangos de Spearman (rs). El solapamiento en las diferentes alturas (donde se alimenta cada especie) se calculó por la fórmula de Schoener⁴⁶ para recursos discontinuos; dichos valores se pasaron a una matriz, a partir de la cual se realizó un análisis de agrupamiento¹⁴, representado en forma gráfica en un dendrograma. Power⁴¹ realizó un análisis similar, pero utilizando otras dos dimensiones de nicho estructural por separado, tipo de follaje y zonas del hábitat. Los gremios mencionados en el trabajo son los discutidos por Kirkconnell *et al.*²⁷. La curva de saturación de especies es la misma mostrada por Orians³⁷. En el presente trabajo se delimita un total de 28 bandadas, teniendo en cuenta la definición de Moynihan³⁴ y Morse³²; además, se delimita la bandada de manera que la distancia entre un individuo de la periferia al más próximo no rebasara los 10 m. Si existía algún ejemplar a más de 10 m se incluía en la bandada, siempre y cuando se escucharan llamadas de contacto entre este y alguno de los integrantes de la bandada, sin rebasar los 20 m.

Resultados

Se observaron 23 especies de bijiritas en total (Anexo), de las cuales las siguientes especies resultaron residentes invernales: Bijirita Trepadora *Mniotilta varia*, Candelita *Setophaga ruticilla*, Bijirita Chica *Parula americana*, Bijirita Común *Dendroica palmarum*, Bijirita Atigrada *D. tigrina*, Bijirita Azul de Garganta Negra *D. caerulescens*, Bijirita de Garganta Amarilla *D. dominica*, Bijirita Galana *D. discolor* y Caretica *Geothlypis trichas*. Existen otras especies que por su estatus de permanencia se han denominado transeúntes locales, ya que a pesar de ser residentes invernales en Cuba, no lo fueron en la localidad de estudio; estas son: Bijirita Coronada *Dendroica coronata*, Bijirita Magnolia *D. magnolia*, Bijirita Gusanera *Helmitheros vermivorus*, Señorita de Monte *Seiurus auroparillus*, Señorita de Río *S. motacilla* y Señorita de Manglar *S. noveboracensis*. Según Gundlach²³, Bond⁷ y Garrido & García¹⁷, de todas las especies que visitan el archipiélago cubano, *Dendroica palmarum* es la más común como residente invernacional, lo que coincide con los resultados de este estudio. Esta especie fue la más abundante en los conteos (Figs. 1–2), aunque esto parece depender de la localidad, el hábitat y las características

topográficas del lugar, siendo más abundante en áreas llanas y abiertas. Existen otras especies que, de forma general, se consideran de gran abundancia en el área de estudio, aún cuando no alcanzan los niveles de *Dendroica palmarum*; estas son, en orden decreciente: *Setophaga ruticilla*, *Parula americana* y *Mniotilta varia* (Figs. 1–2). Otra especie, *Dendroica caerulescens*, aunque no fue residente local abundante en el Zoológico del Vedado, es muy común en determinadas localidades de Cuba.

La mayor abundancia relativa para ambos años de estudio se observó en los meses de octubre, enero y abril (Fig. 3). Existieron fluctuaciones anuales de aumento y disminución de la AR; los picos de octubre y abril deben estar relacionados fundamentalmente con la presencia de especies transeúntes, las que, al unirse a las poblaciones residentes provocan un aumento de la AR. La mayor riqueza de especies (S) tuvo lugar en los meses de septiembre, octubre, marzo y abril (Fig. 4), debido a la presencia de especies transeúntes como: Bijirita Protonotaria *Protonotaria citrea*, Monjita *Wilsonia citrina*, Bijirita de Tennessee *Vermivora peregrina*, Bijirita de Cabeza Negra *Dendroica striata*, Bijirita Amarilla *D. petechia aestiva*, Bijirita Blackburnian *D. fusca*, Bijirita de Costados Castaños *D. pensylvanica*, además de otras especies residentes: *Seiurus auroparillus* y *S. noveboracensis*, entre otras, que utilizaron la localidad de estudio en tránsito.

La riqueza de especies se mantuvo prácticamente constante entre noviembre y febrero, a pesar de existir pequeñas fluctuaciones (Fig. 4), consideradas aleatorias debido a que algunas especies residentes son muy escasas y fueron registradas irregularmente durante los diferentes conteos, como *Dendroica dominica*. En este período pensamos que la estabilidad numérica de las poblaciones residentes es mayor a pesar de las fluctuaciones que se observan, pues a finales de octubre la mayoría de las especies transeúntes ya han abandonado nuestro país en dirección al sur, e inician su regreso en marzo y abril. La correlación entre la diversidad (H') y la riqueza de especies (S) fue estadísticamente significativa ($p < 0,01$) y alta ($r_{H'-S} = 0.948$), al igual que la diversidad (H') y la equidad (J') ($r_{H'-J'} = 0.727$) y la diversidad y B ($r_{H'-B} = 0.963$). Cubillas & Berovides¹² y Alfonso *et al.*² obtuvieron los mismos resultados en cuanto a la correlación H' y S' para comunidades de aves cubanas, las cuales se comportan de manera similar a una comunidad de bijiritas. De forma general, se observó la mayor diversidad y equidad en los meses de septiembre, octubre, marzo y abril (Fig. 5). En dichos meses también se observó una gran diversidad con una distribución similar, es decir, pocas especies abundantes y muchas escasas, lo que se aproxima a las distribuciones naturales según Odum³⁶.

En la localidad de estudio se observó una disminución de la diversidad y la equidad en el período comprendido entre noviembre y febrero. En estos meses se distingue una mayor abundancia de individuos en especies como *Dendroica palmarum*, *Setophaga ruticilla*, *Parula americana* y *Mniotilta varia*, y una cantidad aproximadamente igual de especies escasas, lo que disminuye la equidad (J') y mantiene la AR alta con algunas fluctuaciones. Para el período 1986–1988, tanto H' como la J' se comportaron de forma bastante uniforme. No se encontraron diferencias significativas entre los dos años de estudio.

La curva de saturación de especies para los períodos 1986–1987 y 1987–1988 se alcanzó en el conteo no. 16 (Fig. 6). Sin embargo, se considera que 10 conteos anuales de 1 h. (durante dos años), son suficientes para alcanzar la curva de saturación en cualquier hábitat, siempre y cuando se lleven a cabo de la siguiente manera: uno en la primera quincena y otro en la segunda, en los meses de septiembre, octubre, noviembre, marzo y abril. En este último deberían efectuarse a principios y a mediados de mes.

El dendrograma (Fig. 7) muestra el solapamiento de diversas especies de bijiritas en los diferentes estratos, donde se observan seis grupos de forma definida, descritos a continuación. El primer grupo está constituido por las especies que se alimentan con una intensidad similar en los tres estratos (bajo, medio y alto). Estas son: *Dendroica palmarum*, *Wilsonia citrina* y *Geothlypis trichas*. *Dendroica palmarum* está incluida en el gremio de los insectívoros de suelo y follaje por picoteo y espiguelo; *Wilsonia citrina*, insectívoro de percha con revoloteo y persecución; y *Geothlypis trichas*, insectívoro de tronco y follaje por espiguelo²⁷. Por tanto, la interacción competitiva de estas tres especies es mínima, pues, aún habiendo ocupado un subnicho estructural similar, se segregaron fundamentalmente por presentar un grupo trófico diferente. Por su forma característica de capturar insectos, *Wilsonia citrina* pudo haber llegado a interactuar con *Setophaga ruticilla* y mostró cierta segregación en el subnicho estructural al buscar alimentos en los tres estratos y, sobre todo, en el suelo. *Geothlypis trichas* presentó una conducta disímil a la reportada por Garrido & Berovides¹⁸, siendo una especie que obtiene sus alimentos en los estratos bajos de vegetación (pequeños arbustos). Kirkconnell *et al.*²⁷ citan que ésta puede ser vista en árboles a inicios y finales de la migración. Durante todo el año se observó a *Geothlypis trichas* en los tres estratos, aunque raramente en el suelo, por lo que no debió ser un fuerte competidor de *Dendroica palmarum*; quizás esta plasticidad en la conducta alimentaria de esta especie se deba fundamentalmente a la escasez de áreas arbustivas,

y a que los pequeños arbustos existentes se encuentran muy dispersos.

El segundo grupo lo constituyen las especies que se alimentan principalmente en los estratos medio y alto, como son *Setophaga ruticilla*, *Parula americana*, *Mniotilta varia*, *Dendroica tigrina* y *D. discolor*. *Setophaga ruticilla* es insectívora de percha con revoloteo y persecución⁴⁴ aunque también espiguela frecuentemente en el follaje, de forma que, por su conducta característica, las interacciones deben ser poco frecuentes comparadas con el resto de las bijiritas presentes en este grupo. *Mniotilta varia* es insectívora de tronco, aunque con raras excepciones se ha observado espiguelar en las hojas. Dentro de este grupo la especie que pudiera interactuar con *Mniotilta varia* es *Dendroica discolor*, insectívora de tronco y follaje por espiguelo. Estas especies suelen segregarse de la siguiente manera: *D. discolor* captura sus presas en ramas más finas, además de espiguelar con gran frecuencia en el follaje, fundamentalmente en el haz de las hojas. Se segregó espacialmente del resto al ocupar un microhábitat distinto; en el 80% de las observaciones se le observó en una arboleda de *Casuarina equisetifolia*. *Dendroica tigrina* es insectívora de follaje por espiguelo, al igual que *Parula americana*; la primera espiguela comúnmente en el haz de las hojas, además de ser una especie melífera¹⁸. *Parula americana* se segregó del resto de las bijiritas de este grupo al ser prácticamente un estricto insectívoro de follaje que espiguela de forma muy común en el envés de las hojas pequeñas. *Dendroica tigrina* y *D. discolor* resultaron ser residentes locales muy raros, por lo que la interacción con el resto de las especies debió de ser mínima.

El tercer grupo estuvo conformado por las especies que se alimentan en el estrato bajo y medio fundamentalmente, y fueron las siguientes: *Dendroica dominica* y *D. caerulescens*. Ambas especies tienen conductas similares (insectívora de tronco y follaje por espiguelo). Aunque están presentes en un mismo grupo, se segregan fundamentalmente en cuanto al subnicho estructural: la *Dendroica dominica* espigueló fundamentalmente en las ramas gruesas y hojas (entre los 4–6 m), y *Dendroica caerulescens* obtuvo sus alimentos en las hojas y ramas más finas (entre 0–4 m).

El cuarto grupo lo componen las especies que ocuparon el estrato medio fundamentalmente: *Dendroica fusca*, *D. magnolia*, *D. petechia aestiva*, *Vermivora chrysoptera*, *Helmitheros vermivorus*, *Protonotaria citrea* y *Dendroica coronata*. Las primeras seis especies que se mencionan son fundamentalmente insectívoras de follaje por espiguelo, *Protonotaria citrea* es insectívora de tronco y follaje por espiguelo, y *Dendroica coronata*,

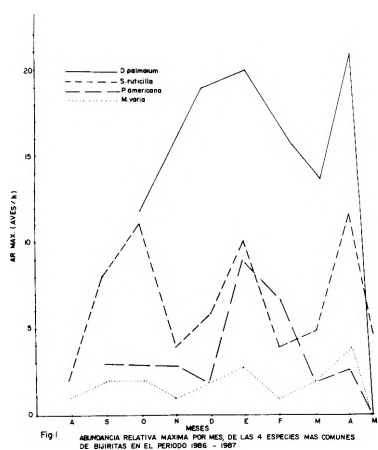


Figura 1. Abundancia relativa máxima, por mes, de las cuatro especies más comunes de bijiritas, en el periodo 1986-1987.

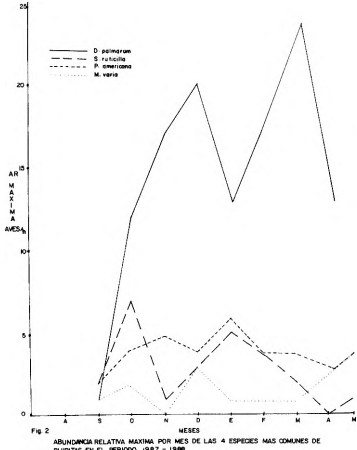


Figura 2. Abundancia relativa máxima, por mes, de las cuatro especies más comunes de bijiritas, en el periodo 1987-1988.

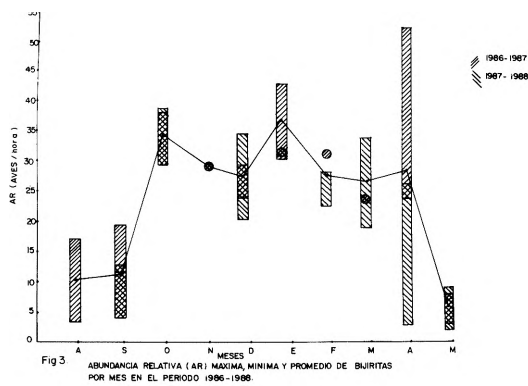


Figura 3. Abundancia relativa (AR) máxima, mínima y promedio de bijiritas, por mes, en el periodo 1986-1987.

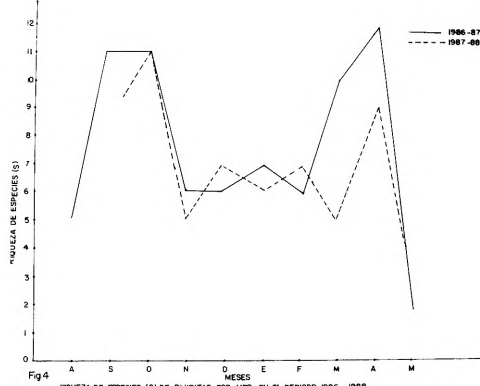


Figura 4. Riqueza de especies (S) de bijiritas, por mes, en el periodo 1986-1988.

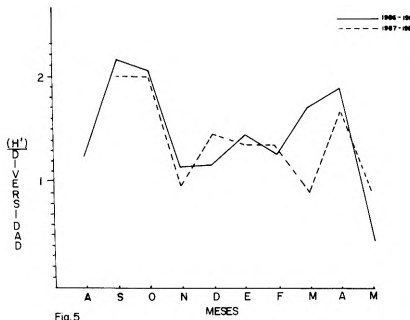


Figura 5. Valores de Diversidad (H') de especies de bijiritas, por mes, para el periodo 1986-1988.

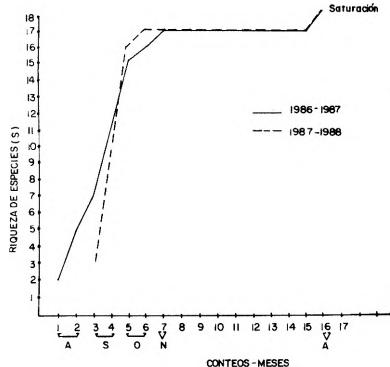


Figura 6. Curva de saturación de especies para una comunidad de bijiritas.

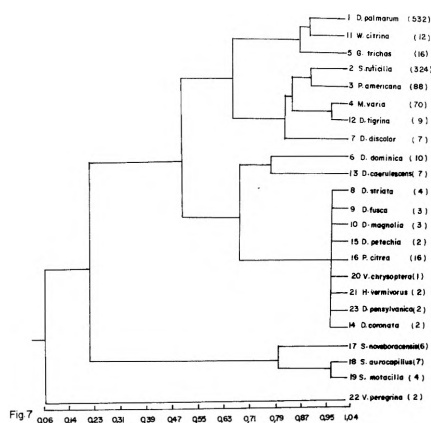


Figura 7. Grado de solapamiento en las diferentes alturas para la captura de alimentos.

insectívora de tronco y follaje por picoteo y espiguelo. Todas las especies presentes en este grupo (escasas) son transeúntes, por lo que el tiempo de interacción entre ellas fue mínimo. El quinto grupo estuvo constituido por las bijiritas que forrajeaban fundamentalmente en el estrato bajo: *Seiurus noveboracensis*, *S. aurocapillus* y *S. motacilla*. *Seiurus motacilla* y *S. noveboracensis* ocupan el gremio de los insectívoros de suelo y de agua con picoteo, pero ambas se segregaron espacialmente de acuerdo con el microhábitat. *Seiurus noveboracensis* se observó en matas de *Yanas Conocarpus erectus* y *Seiurus motacilla* sobre piedras a orillas de un estanque. *Seiurus aurocapillus* pertenece al gremio de los insectívoros de suelo por picoteo, y forrajea fundamentalmente en arboledas o muy próxima a estas. Quizás la bijirita que interactuó con mayor frecuencia con *Seiurus aurocapillus* fue *Wilsonia citrina*, especie que también busca sus alimentos en el suelo, dentro de arboledas y arbustos, a diferencia de *Dendroica palmarum* y *D. coronata*, las cuales prefieren áreas abiertas. *Seiurus aurocapillus* y *Wilsonia citrina* pueden emplear similares conductas de captura de presas, como la de picotear en el suelo, aunque la primera ejecuta con cierta frecuencia el volteo de hojas en el suelo 'rummaging', estrategia de búsqueda de alimento no empleada por *Wilsonia citrina*. El sexto grupo estuvo conformado por las especies que buscaron sus alimentos fundamentalmente a más de 8 m de altura. Este grupo incluye exclusivamente a la *Vermivora peregrina*, insectívora de follaje.

Relación entre los sexos de las especies migratorias y su permanencia

Observaciones realizadas durante cinco años consecutivos han demostrado que las hembras adultas y los juveniles son los primeros en llegar a Cuba, teniendo en cuenta cuando la migración

comienza tempranamente, lo cual fue también observado por Davis¹³ en *Setophaga ruticilla* en el Jardín Botánico de Cienfuegos. Estas observaciones fueron hechas en especies con dimorfismo sexual como: *Setophaga ruticilla*, *Parula americana*, *Mniotilta varia*, *Wilsonia citrina*, *Protonotaria citrea*, *Dendroica discolor* y *D. caerulescens*. Nuestros resultados coinciden con los de Ramos⁴² en especies como: *Dendroica caerulescens* y *Wilsonia citrina*, al plantear que en el otoño los juveniles emigran antes que los adultos; sin embargo, para esta última especie, señala que los machos emigran antes que las hembras. En cuanto a este último aspecto, cabe señalar que los individuos observados en Cuba provienen de diferentes regiones a los observados en Veracruz (México), y por lo tanto, como expresara Ramos⁴², diferentes rutas son seguidas, incluso por miembros de una misma especie, y las estrategias pueden diferir de acuerdo al sexo, edad y subespecies.

El hecho de que los machos adultos se retrasen cuando comienzan a partir las primeras oleadas migratorias, parece corresponder a lo planteado por Gauthreaux¹⁹, que aquellos individuos con mayor potencial de sostenimiento del recurso (lo cual se corresponde con los machos adultos) ocupan mayores áreas para asegurar suficientes recursos, hasta que llegue el momento en que la disponibilidad absoluta del recurso (atributo del hábitat) sea igual a cero y ningún individuo puede permanecer en determinado hábitat y sobrevivir. Ocurre a la inversa en los juveniles, ya que estos, al tener un menor potencial de sostenimiento del recurso, la probabilidad de abandonar un determinado hábitat es mucho mayor. Sin embargo, los primeros en regresar a sus predios de cría son los machos. Según Bent⁵, en cuanto a *Mniotilta varia*, los primeros arriros en primavera se dan por machos; en *Protonotaria citrea* los machos arriban a los territorios de cría unos pocos días o una semana antes que las hembras, e inmediatamente tratan de establecer el territorio y seleccionar el sitio de nidificación.

Otro aspecto considerado en nuestro estudio fue la relación entre los sexos, la cual fue determinada exclusivamente por conteo visual, y por lo tanto al no usar redes de neblina pasamos por alto individuos que se alimentan en el estrato arbustivo y pudieran no haber sido detectados. Se trató de estimar en qué proporción se observan aquellas especies con dimorfismo sexual cuando se establecen en Cuba. *Parula americana* es la especie que presenta una mayor desproporción entre la cantidad de hembras y machos. Las observaciones fueron realizadas en la provincia Habana, en diferentes localidades: Artemisa, San Antonio de los Baños, Parque Zoológico del Vedado, Jardín Botánico de Avenida 26, así como en la Sierra de Cubitas y Najasa (provincia Camagüey) entre otras (con

excepción de dos localidades antropizadas, el resto de las mismas eran bosques deciduos, con cierto grado de perturbación). La relación observada en esta especie fue de 4:1. En esta especie la diferencia entre machos inmaduros y hembras adultas es apenas perceptible, por lo cual pueden haber existido errores en la determinación del sexo. En *Setophaga ruticilla*, fue aproximadamente 3:1; en *Dendroica caerulescens* 1:1, y en *Mniotilta varia* 3:1. Bond⁷ halló un predominio de machos de *D. discolor* en las Bahamas. Wallace *et al.*⁴⁷, de acuerdo a los datos obtenidos en Cuba, sugieren que existe una segregación por sexo entre los diferentes hábitats, lo cual fue igualmente detectado en otras regiones del Caribe, como Jamaica³⁸ y Puerto Rico^{16,51}, así como en México^{30,31,33}. Los resultados de Wallace *et al.*⁴⁷ indican diferentes patrones de distribución no sólo por hábitat, sino por regiones dentro del mismo hábitat. Holmes *et al.*²⁵, durante su estudio en Jamaica, no encontraron evidencias de segregación por sexo y edad en ninguno de los sitios estudiados, lo cual pudiera estar relacionado con una mayor disponibilidad de recursos dentro de cada área de estudio. En Cuba he detectado que los machos suelen encontrarse en las áreas más conservadas, y las hembras y jóvenes en las zonas más alteradas. Wallace & Wallace⁴⁸ obtuvieron el mismo resultado para la mayoría de las especies estudiadas en Cayo Coco.

Estas observaciones sugieren igualmente la hipótesis que gran parte de los juveniles y parte de las hembras adultas migren más al sur respecto a la mayoría de los machos. Ramos⁴² plantea que en muchas especies los individuos están geográficamente segregados por sexo, edad y raza en sus áreas de invernada. Según Gauthreaux¹⁹, para muchas especies de aves fuera de la época de cría, los individuos más jóvenes de una población están distribuidos mucho más lejos de las localidades de cría, y los adultos más cerca. El hecho de que muchos de los machos adultos tiendan a permanecer en territorios cercanos a los de cría, y en hábitats poco perturbados (con mayor disponibilidad de recursos), al parecer, les permite comenzar a migrar más temprano, y de esta forma tener el dominio de un territorio.

Las bijiritas con una mayor permanencia fueron *Setophaga ruticilla* y *Mniotilta varia*

Garrido & García¹⁷ citan a *Setophaga ruticilla* como una especie que ha sido observada todo el año, por lo cual resulta ser la de mayor tiempo de estancia en Cuba. En la localidad de estudio se ha observado desde el principio de agosto hasta junio 20. *Parula americana*, a pesar de ser otra de las de mayor permanencia en nuestro territorio como residente invernal (con fecha más temprana de arribo en agosto y más tardía de salida el 25 de mayo¹⁷, du-

rante los cinco años de observación en el Zoológico del Vedado y el Botánico de la Avenida 26, así como en San Antonio de los Baños, se observó que comienza a abandonar sus territorios de residencia a finales de marzo y principios de abril, lo cual coincide con la observación de Gundlach²³. No pudo ser visto ningún individuo a finales del mes de abril; hecho este que ocurre de igual forma para el resto de las bijiritas a excepción, como señalamos con anterioridad, de *Setophaga ruticilla*. Pensamos que las fechas tardías de permanencia para una gran parte de las bijiritas citadas por Garrido & García¹⁷ y Garrido & Berovides¹⁸, además de algunas de las más tempranas, constituyen registros de individuos transeúntes. A través de observaciones continuadas en poblaciones residentes de esta última especie, hemos notado la permanencia de algunos individuos hasta finales de mayo, lo cual sugiere la posibilidad de aquellas observadas en junio y julio sean transeúntes. Además existe la probabilidad de encontrar algún individuo que, por razones fisiológicas (enfermedad, falta de energía para continuar el vuelo, entre otras), tenga que permanecer en la Isla. De igual forma, podemos citar que las observaciones realizadas a *Dendroica palmarum* sugieren que las fechas más tempranas de llegada registradas para esta especie (agosto 24 y 31) son al parecer aves de paso en su viaje hacia el sur. En Cuba esta especie suele arribar a principios del mes de octubre; por tanto, para determinar el período de permanencia real de las aves migratorias en Cuba, se debe marcar los individuos durante la llegada y permanencia en la Isla.

Las bandadas mixtas en las bijiritas

Este interesante aspecto dentro de la conducta de las aves ha sido estudiado por numerosos autores^{8,11,21,32,40,50}. La tendencia de diferentes especies a concentrarse en bandadas para obtener alimentos es un fenómeno común entre las pequeñas paserinas⁹. Moynihan³⁴ definió el fenómeno como dos o más especies en una asociación, la cual puede ser transitoria o semipermanente, organizada sin cohesión, o estrechamente integrada en una compleja estructura social. Morse³² igualmente lo definió como dos o más especies en un grupo, formación que depende de las llamadas de los individuos, el uno hacia el otro. Lack & Lack²⁸ establecen el término colección, que involucra pocos individuos ampliamente espaciados, entre los que existen llamadas de contacto de forma regular y no se mueven juntas a través del bosque; cada ave permanece en un área por unos minutos y después la van abandonando gradualmente, independientemente una de la otra. Post³⁹ denominó las bandadas como agregaciones estacionarias usualmente organizadas alrededor de concentraciones de insectos. Por último, Greenberg²²

la define como una asociación de aves dentro de unos 20 m de diámetro.

En casi todas las bandadas se observó que cada individuo tenía un movimiento independiente, lo que se corresponde con las observaciones de Lack & Lack²⁸ en Jamaica. Las bandadas estacionarias citadas tenían hasta ocho individuos y usualmente no más de dos de la misma especie. Sin embargo, Post³⁹ encontró bandadas en Puerto Rico de hasta 25 bijiritas, y algunas especies como *Dendroica tigrina* y *D. petechia aestiva* estaban representadas por hasta siete individuos. Para Post³⁹ la mayoría de las bandadas acotadas eran 'agregaciones estacionarias', de forma que se correspondían con las 'colecciones' de Lack & Lack²⁸. Post³⁹ igualmente determinó bandas cohesivas con las siguientes características: sus miembros se perseguían unos a otros constantemente, y permanecían raramente en una posición manteniendo su integridad mientras se movían. Este tipo de bandada cohesiva fue observada una sola vez en la localidad de estudio en época de migraciones, probablemente por el pequeño número de observaciones.

Se encontraron cuatro especies que predominaron en la formación de bandadas mixtas: *Dendroica palmarum*, *Setophaga ruticilla*, *Mniotilta varia* y *Parula americana*, lo cual parece estar relacionado de cierta forma con la abundancia de estas especies. El hecho de que una de ellas esté o no en una bandada dependerá de una serie de factores que mencionaremos más adelante, pero la probabilidad de encontrarlo o no parece depender en gran medida de la abundancia.

De las 28 asociaciones en bandadas, *Dendroica palmarum* estuvo presente en 14 (50%), *Parula americana* en 13 (46.4%), *Mniotilta varia* en 18 (57.14%) y *Setophaga ruticilla* en 15 (53.5%). Las mayores bandadas estuvieron formadas por hasta 17 individuos, de los cuales *Dendroica palmarum* estuvo representada por hasta ocho. El número promedio de individuos de bijiritas por bandada fue de cinco. Se llegaron a observar hasta nueve especies diferentes en las bandadas. El mayor número de individuos por bandadas se observó en los meses de septiembre, octubre, marzo y abril. Chipley⁹ sugirió que al menos *Dendroica fusca*, y probablemente *Setophaga ruticilla* y *Wilsonia canadensis*, presentan la tendencia relativa a encontrarse en bandadas mixtas, lo cual se considera como un fenómeno estacional que es mayor en el otoño que en el invierno, pero más pronunciado en la primavera. Esto sugiere que la mayor agregación entre migrantes está relacionada con la migración, y quizás pueda ser que las aves transeúntes fueran particularmente responsables por este incremento de bandadas mixtas⁹.

Factores que pueden dar lugar a la formación de bandadas

Morse³² propone que la máxima explotación efectiva del recurso es el principio fundamental tras la conducta de formación de bandadas y, además, parece ser una adaptación efectiva a las difíciles condiciones ambientales. Moynihan³⁴, Willis⁵⁰ y Ward & Zahavi⁴⁹ estiman igualmente que sirve como medio de protección contra depredadores, y por último, Barash³ considera esta conducta como un medio para reducir la agresión intraespecífica. Buskirk⁶ no obtuvo datos que le sustentaran la hipótesis 'protección para la depredación', así como Chipley⁹. En mi localidad observé la presencia transitoria de un Halcón de Palomas *Falco columbarius*, y la permanencia por un día de un Halconcito *Accipiter striatus*, es probable la existencia en dicha localidad del Chipoyo *Anolis equestris*, especie común en arboledas, aunque la misma no fue detectada. Para Chipley⁹ la depredación por aves no constituyó un factor inmediato u obvio de selección en su localidad de estudio, y considera que la depredación no necesita ser conspicua para el observador humano para constituir un fuerte factor selectivo.

Suplantación y ataque

Para Morse³² la suplantación y cortas persecuciones comprenden el grueso de las observaciones de agresiones interespecíficas entre páseres de bosques. Greenberg²² plantea que el número relativo y la dirección de las interacciones son probablemente los mejores indicadores de posibles relaciones de dominancia entre individuos de diferentes especies. La localidad de estudio cuenta con pocas aves pequeñas que pudieran interactuar con las bijiritas, como el Bien-te-veo *Vireo altiloquus* y Zonzón *Chlorostilbon ricordii*. La primera arriva a principios de marzo para criar en Cuba, y se retira a mediados de octubre, con un tiempo de interacción con los miembros de la familia Parulidae de escasamente tres meses. El Zonzón es un ave cuya alimentación se basa fundamentalmente en néctar e insectos, por lo cual puede llegar a ser un competidor potencial de las bijiritas, principalmente en tiempo de seca, pues los insectos parecen entonces satisfacer en gran medida sus altos requerimientos energéticos. En febrero se ha observado al Zonzón, mediante vuelos cortos, sacar de su territorio a una *Setophaga ruticilla*.

Rappole *et al.*⁴³ notaron menos de diez interacciones interespecíficas en más de 700 h de observación sobre la conducta de migrantes y residentes, y la mayoría fue entre especies migrantes. Según las observaciones de Greenberg²², las agresiones interespecíficas entre especies migratorias ocurrieron con mucha mayor frecuencia que las interacciones entre migratorias y residentes, lo que coincide con estos resultados. Sin embargo,

Chipley⁹ observó en Colombia siete interacciones agonísticas interespecíficas entre migrantes y residentes y una sola entre especies migratorias. En nuestra localidad la mayoría de las interacciones intraespecíficas tuvieron lugar entre las bijiritas más abundantes: *Dendroica palmarum* (n=22) y *Setophaga ruticilla* (n=15); en *Dendroica palmarum* ocurrieron, fundamentalmente, en marzo y abril, y en *Setophaga ruticilla* en todos los meses. Para Chipley⁹, de 44 persecuciones intraespecíficas observadas, 39 (87%) fueron ejecutadas por la especie más numerosa, *Dendroica fusca*. Estimamos que las conductas agonísticas entre individuos de una misma especie deben ser mayores, pues los subnichos estructurales tróficos, espaciales y temporales son los mismos, por lo cual es posible que *Dendroica palmarum* tienda a ocupar los tres estratos (bajo, medio y alto) para segregarse no solo interespecífica, sino intraespecíficamente. Los vuelos de ataque y suplantación de *Dendroica palmarum* no suelen ser tan largos y prolongados como los de *Setophaga ruticilla*. En esta última se observa claramente la territorialidad de ciertos individuos que, al acercarse un intruso conoespecífico, realizan persecuciones de aproximadamente 8 m; cuando uno entraba en el territorio del otro, el perseguido pasaba a ser perseguidor y así sucesivamente, volando, según nuestras observaciones, generalmente en círculos y alternando intervalos de vuelos cortos y suplantación en el follaje para dar luego vuelos más largos. Sin embargo, las interacciones agonísticas interespecíficas fueron muy escasas: dos persecuciones en el mes de agosto de un macho de *Wilsonia citrina* hacia una hembra de *Setophaga ruticilla* (estas dos especies presentan técnicas similares de alimentación: revoloteo y persecución²⁷), una conducta hostil de la *Setophaga ruticilla* hacia *Parula americana* (en marzo), cuatro de *Dendroica palmarum* hacia *Setophaga ruticilla* (en octubre), tres de *Dendroica palmarum* hacia *Parula americana* (en abril). Quizás estas tres últimas interacciones agresivas estén relacionadas con la abundancia de dichas aves y la defensa de determinados parches de vegetación entre las diferentes especies. Comparando nuestros resultados de un área antrópica con los de Chipley⁹ en zonas naturales, veremos que éste observó un total de 52 relaciones agonísticas entre especies migratorias: 44 (89%) de éstas fueron intraespecíficas, 13% fueron entre especies migratorias y residentes y 2% entre diferentes especies migratorias. En el presente estudio se registraron un total de 38 interacciones agonísticas, de las cuales 71% fueron intraespecíficas (especies migratorias), 26% entre diferentes especies migratorias, y 3% entre especies migratorias y residentes.

Para Chipley⁹ el porcentaje de interacciones intraespecíficas fue igualmente mayor que el de las interespecíficas (85% contra 13%), aunque entre especies migratorias-residentes y migratorias se comportó de manera inversa, y ésto se debe fundamentalmente a que Chipley⁹ encontró 19 especies migratorias representadas en diversas familias, de las cuales la más representativa fue Parulidae, con ocho especies, Tyrannidae con cuatro, Cuculidae y Thraupidae con dos, y Fringillidae y Vireonidae con una especie. Sin embargo, aún cuando nuestra localidad fue representada por pocas familias, 23 especies representaron la familia Parulidae, casi tres veces mayor a lo observado por Chipley⁹, y además con una gran abundancia (al menos en cuatro especies), por lo que las conductas hostiles entre especies diferentes debían ser mayores. Ahora bien, en Colombia el número de especies nativas afines a las migratorias fue mucho mayor, por lo que las interacciones residentes-migratorias debían ser mayores también. En la localidad de estudio no se encontró ninguna especie nativa afin a las migratorias, como pudieran ser las bijiritas endémicas del género *Teretistris*, las cuales pudieran interactuar con alguna de las especies visitantes.

Agradecimientos

A todos aquellos investigadores que de una forma u otra ofrecieron sus valiosas opiniones. Vicente Berovides colaboró en el procesamiento de los datos, y la revisión final, Orlando H. Garrido puso a disposición bibliografía y su experiencia de campo, Paul B. Hamel y George Wallace igualmente revisaron el manuscrito y ofrecieron valiosas sugerencias, así como Luis R. Hernández, Martín Acosta y Alejandro Llanes, entre otros, revisaron críticamente el manuscrito. Agradezco especialmente al director del Parque Zoológico del Vedado, Denis Legón, por las facilidades brindadas durante el estudio.

Referencias

1. Acosta, M. & Godínez, E. (1984) Variaciones poblacionales del Pato de la Florida (*Anas discors*) y la Gallareta de Pico Blanco (*Fulica americana*) durante la migración de 1978–1979. *Poeyana* 266: 8.
2. Alfonso, M. A., Berovides, V. & Acosta, M. (1988) Diversidad ecológica y gremios en tres comunidades de aves cubanas. *Cienc. Biol.* 19–20: 20–29.
3. Barash, D. P. (1972) An advantage of winter flocking in the Black-capped Chickadee, *Parus atricapillus*. *Ecol.* 55: 674–676.
4. Barbour, T. (1945) *A naturalist in Cuba*. Boston: Atlantic Monthly Press Book.

5. Bent, A. C. (1953) *Life histories of North American wood warblers*. Smithsonian Inst. US Natl. Mus. Bull. 203.
6. Blondel, J. (1969) *Methodes de denombrement des populations d'oiseaux*. Paris: Masson & Cie.
7. Bond, J. (1957) North American wood warblers in the West Indies. *Audubon Mag.*: 20–23.
8. Buskirk, W. H., Powell, V. N., Witteberger, J. F., Buskirk, R. E. & Powell, T. V. (1972) Interspecific bird flocks in tropical highland Panama. *Auk* 89: 612–624.
9. Chipley, R. M. (1976) The impact of wintering migrant wood warblers on resident insectivorous passerines in a subtropical Colombian oak wood. *Living Bird* 15: 119–141.
10. Conner, R. N. & Dickson, J. G. (1980) Strip transect sampling and analysis for avian habitat studies. *Wildlife Soc. Bull.* 8: 4–10.
11. Cruz, A. (1974) Feeding assemblages of Jamaican birds. *Condor* 76: 103–107.
12. Cubillas, S. & Berovides, V. (1987) Indices ecológicos de una comunidad de aves en un área protegida de Cuba, 2. Gremios y diversidad. *Cienc. Biol.* 17: 85–90.
13. Davis, D. E. (1941) Notes on Cuban birds. *Wilson Bull.* 53: 37–40.
14. Davis, J. C. (1973) *Statistics and data analysis in geology*. New York: John Wiley.
15. Eaton, S. W. (1953) Wood warblers wintering in Cuba. *Wilson Bull.* 65: 169–175.
16. Faaborg, J. & Arendt, W. J. (1984) Population sizes and philopatry of winter resident warblers in Puerto Rico. *J. Field Orn.* 55: 376–378.
17. Garrido, O. H. & García Montaña, F. (1975) *Catálogo de las aves de Cuba*. La Habana: Academia de Ciencias.
18. Garrido, O. H. & Berovides, V. (inédito) *Ecological segregation in Cuban avifauna*. La Habana: Ed. José Martí.
19. Gauthreaux, S. A. (1985) The temporal and spatial scales of migration in relation to environmental changes in time and space. En *Migration: mechanisms and adaptive significance*.
20. Godínez, E. & Acosta, M. (1982) Densidad poblacional del Pato de la Florida (*Anas discors* Linné) en un área protegida de Cuba. *Poeyana* 254: 6.
21. Gradwohl, J. & Greenberg, R. (1980) The formation of antwren flocks on Barro Colorado Island, Panama. *Auk* 97: 385–395.
22. Greenberg, R. (1984) The winter exploitation systems of Bay-breasted and Chesnut-sided Warblers in Panama. *Zool.* 116: 107.
23. Gundlach, J. (1876) *Contribución a la ornitología cubana*. La Habana: Imprenta La Antilla.
24. Gundlach, J. (1893) *Ornitología cubana*. La Habana: Imprenta La Moderna.
25. Holmes, R. T., Sherry, T. W. & Reistma, L. (1989) Population structure, territoriality and overwinter survival of two migrants warbler species in Jamaica. *Condor* 91: 545–561.
27. Kirkconnell, A., Garrido, O. H., Posada, R. M. & Cubillas, S. (1992) Los grupos tróficos en la avifauna cubana. *Poeyana* 415: 1–21.
28. Lack, D. & Lack, P. (1972) Wintering warblers in Jamaica. *Living Bird* 11: 129–153.
29. Lembeye, J. (1850) *Aves de la Isla de Cuba*. La Habana: Imprenta del Tiempo.
30. Lopez Ornat, A. & Greenberg, R. (1990) Sexual segregation by habitat in migratory warblers in Quintana Roo, Mexico. *Auk* 107: 539–543.
31. Lynch, J. F., Morton, E. S. & van der Voort, M. E. (1985) Habitat segregation between the sexes of wintering Hooded Warblers (*Wilsonia citrina*). *Auk* 102: 714–721.
32. Morse, D. H. (1970) Ecological aspects of some mixed species foraging flocks of birds. *Ecol. Monogr.* 40: 119–168.
33. Morton, E. S., Lynch, J. F., Young, K. & Mehlhop, P. (1987) Do male Hooded Warblers exclude females from nonbreeding territories in tropical forest? *Auk* 104: 133–135.
34. Moynihan, M. (1962) The organization and probable evolution of some mixed species flocks of Neotropical birds. *Smithsonian Misc. Coll.* 143, no. 7.
36. Odum, E. P. (1975) *Ecología*. Mexico City: Ed. Continental.
37. Orians, G. H. (1969) The number of bird species in some tropical forests. *Ecol.* 50: 783–796.
38. Parrish, J. D. & Sherry, T. W. (1994) Sexual habitat segregation by American Redstart wintering in Jamaica: importance of resource seasonality. *Auk* 111: 38–49.
39. Post, W. (1978) Social and foraging behavior of warblers wintering in Puerto Rican coastal scrub. *Wilson Bull.* 90: 197–214.
40. Powell, G. V. N. (1980) Migrant participation in Neotropical mixed species bird flocks. En Keast, A. & Morton, E. S. (eds.) *Migrant birds in the Neotropics: ecology, behavior, distribution and conservation*. Washington DC: Smithsonian Institution Press.
41. Power, D. M. (1971) Warbler ecology: diversity, similarity, and seasonal differences in habitat segregation. *Ecol.* 52: 434–442.
42. Ramos, M. A. (1986) Eco-evolutionary aspects of bird movements in the northern Neotropical region. En: *Acta XIX International Ornithological Congress*. Ottawa: Natl. Mus. Nat. Sci., Univ. Ottawa Press.
43. Rappole, J. H., Morton, E. S., Lovejoy, T. E. & Roos, J. L. (1983) *Neartic avian migrants in the Neotropics*. Washington DC: US Dept. Interior, Fish & Wildlife Service.

44. Robinson, S. K. & Holmes, R. T. (1982) Foraging behavior of forest birds: the relationships among search tactics, diet, and habitat structure. *Ecol.* 63: 1918–1931.
 45. Sagra, R. de la (1839) Mamíferos & aves. En: *Historia física, política y natural de la Isla de Cuba*. Paris: Maulde & Renou.
 46. Schoener, T. W. (1970) Nonsynchronous spatial overlap of lizards in patchy habitats. *Ecol.* 51: 408–418.
 47. Wallace, G. E., González Alonso, H., McNicholl, M. K., Rodríguez Batista, D., Oviedo Prieto, R., Llanes Sosa, A., Sánchez Oria, B. & Wallace, E. A. H. (1996) Winter surveys of forest-dwelling Neotropical migrant and resident birds in three regions of Cuba. *Condor* 98: 745–768.
 48. Wallace, G. E. & Wallace, E. A. (en prensa) Age- and sex-related habitat segregation in Neotropical migrant and resident birds in Cuba.
 49. Ward, P. & Zahavi, A. (1973) The importance of certain assemblages of birds as 'information centres' for food finding. *Ibis* 115: 517–534.
 50. Willis, E. O. (1973) Local distribution of mixed flocks in Puerto Rico. *Wilson Bull.* 85: 75–76.
 51. Wunderle, J. M. (1992) Sexual habitat segregation in wintering Black-throated Blue Warbler in Puerto Rico. En: Hagan, J. M. & Johnston, D. W. (eds.) *Ecology and conservation of Neotropical migrant landbirds*. Washington DC: Smithsonian Institution Press.
- Anexo.** Bijiritas observadas en el Parque Zoológico del Vedado.
- Bijirita Ali-Dorada *Vermivora chrysoptera*
 Bijirita de Tennessee *Vermivora peregrina*
 Bijirita Chica *Parula americana*
 Bijirita Amarilla *Dendroica petechia aestiva*
 Bijirita de Costados Castaños *Dendroica pensylvanica*
 Bijirita Magnolia *Dendroica magnolia*
 Bijirita Atigrada *Dendroica tigrina*
 Bijirita Azul de Garganta Negra *Dendroica caerulescens*
 Bijirita Coronada *Dendroica coronata*
 Bijirita Blackburniana *Dendroica fusca*
 Bijirita de Garganta Amarilla *Dendroica dominica*
 Bijirita Galana *Dendroica discolor*
 Bijirita Común *Dendroica palmarum*
 Bijirita de Cabeza Negra *Dendroica striata*
 Bijirita Trepadora *Mniotilta varia*
 Candelita *Setophaga ruticilla*
 Bijirita Protonotaria *Protonotaria citrea*
 Bijirita Gusanera *Helmitheros vermivorus*
 Señorita de Monte *Seiurus aurocapillus*
 Señorita de Manglar *Seiurus noveboracensis*
 Señorita de Río *Seiurus motacilla*
 Caretica *Geothlypis trichas*
 Monjita *Wilsonia citrina*

Arturo Kirkconnell

Museo Nacional de Historia Natural, La Habana, Cuba.