

Comportamiento de la migración otoñal de *Setophaga ruticilla* (Passeriformes: Parulidae) en diferentes formaciones vegetales del Cabo de San Antonio, Península de Guanahacabibes, Cuba

Behavior of the autumnal migration of the *Setophaga ruticilla* (Passeriformes: Parulidae) in different plant formations at the Cabo de San Antonio, Guanahacabibes Peninsula, Cuba

Angélica María Pando Delgado^I  <https://orcid.org/0000-0002-5024-3508>

Alina Pérez Hernández^I  <https://orcid.org/0000-0002-0220-4918>

José Manuel de la Cruz Mora^{II}  <https://orcid.org/0000-0001-7666-6747>

Karlen Ortega Rodríguez^I  <https://orcid.org/0000-0001-9687-8317>

^I- Centro de Investigaciones y Servicios Ambientales (ECOVIDA), Km 2 ½ Luis Lazo, Pinar del Río, Cuba. E-mail: angelicampando@gmail.com

^{II}- Museo de Historia Natural "Tranquilino Sandalio de Noda". E-mail: jmdelacruz.mora@gmail.com

Fecha de recepción: 5 de abril de 2021 Fecha de aceptación: 17 de septiembre de 2021

RESUMEN. *Setophaga ruticilla* es una especie que durante el periodo otoñal atraviesa el Golfo de México y la Reserva de la Biosfera Península de Guanahacabibes es un área de estancia en este período. Con este trabajo nos proponemos describir el comportamiento de *Setophaga ruticilla* durante la migración otoñal en diferentes formaciones vegetales, del Cabo de San Antonio, península de Guanahacabibes, para establecer una línea base que permita mostrar cambios posteriores durante la migración, poder llevar a cabo seguimiento del estatus específico y sentar bases para el manejo territorial. Se efectuaron capturas con redes ornitológicas en los meses de septiembre, octubre y noviembre desde el año 2015 hasta el 2019. A cada individuo capturado se le anilló y se les tomaron diferentes variables morfológicas. La especie comienza a aparecer en el área en septiembre, pero los picos de mayor tasa de captura se observan en octubre. Los mayores porcentajes de capturas se registraron entre las 08:00 hr y las 10:00 hr. Del total de individuos procesados (N = 610), el 14 % representa los adultos y el 86 % a los juveniles. La tasa poblacional de esta especie sufrió fluctuaciones, además se constató que hubo más capturas de machos que de hembras. El peso promedio de la especie en el área fue de 7,49±3,52 g. La mediana para la edad fue 2, para el cráneo 5, para grasa 2 y para músculo 2. Las mayores tasas de capturas se registraron en área transicional y bosque semideciduo.

Palabras clave: Reserva de biosfera, área transicional, bosque semideciduo, vegetación de costa arenosa, redes ornitológicas, estatus específico, tasa de captura, tasa poblacional y manejo territorial.

ABSTRACT. *Setophaga ruticilla* is a species that crosses the Gulf of Mexico during the autumn period and the Guanahacabibes Peninsula Biosphere Reserve is an area of stay in this period. With this work we propose to describe the behavior of *Setophaga ruticilla* during the autumn migration in different plant formations, from Cabo de San Antonio, Guanahacabibes peninsula, to establish a baseline that allows to show later changes during migration, to be able to carry out monitoring of the specific status and lay the foundations for territorial management. Captures were made with ornithological nets in the months of September, October and

November from 2015 to 2019. Each individual captured was ringed and different morphological variables were taken. The species begins to appear in the area in September, but the peaks with the highest capture rate are observed in October. The highest percentages of captures were recorded between 08:00 hr and 10:00 hr. Of the total of processed individuals (N = 610), 14% represent adults and 86% juveniles. The population rate of this species fluctuated, and it was also found that there were more captures of males than females. The average weight of the species in the area was 7.49 ± 3.52 g. The median age was 2, for the skull 5, for fat 2 and for muscle 2. The highest capture rates were recorded in the transitional area and semi-deciduous forest.

Key Words: Biosphere reserve, transitional area, semi-deciduous forest, sandy coastal vegetation, ornithological networks, specific status, catch rate, population rate and territorial management.

INTRODUCCIÓN

El Caribe insular es uno de los puntos calientes de biodiversidad más importantes del planeta producto a la elevada concentración de especies y endemismos (Mittermeier *et al.*, 2011). Sin embargo, la alta densidad poblacional y otras presiones de origen socioeconómico, hacen que esta región presente uno de los más altos niveles de pérdida de hábitats naturales y de amenazas para la conservación de la biodiversidad (Shi *et al.*, 2005).

El archipiélago cubano forma parte de uno de los 35 puntos calientes de biodiversidad (hotspot) del planeta; estos representan regiones de una excepcionalmente elevada concentración de ecosistemas, especies y endemismos (Zachos y Habel, 2011), aunque posterior a la colonización, la deforestación fue un proceso continuo, llegando a alcanzar el 85 % de la isla en la década del setenta del pasado siglo (del Risco, 1995).

La urbanización ha generado un efecto negativo a largo plazo sobre los ambientes naturales cercanos y la diversidad biológica asociada a estos (Rivera-Gutiérrez, 2006; González y Jiménez, 2011). Este fenómeno, ha provocado la modificación del paisaje lo cual puede producir cambios en la composición y estructura de las comunidades faunísticas, entre ellas, las comunidades de aves (Marín, 2005).

La migración de las aves es uno de los eventos más impresionantes e importantes para nuestro país debido a que el 70% de las aves que habitan en él, son migratorias (Aguilar, 2010).

La Reserva de la Biosfera Península de Guanahacabibes, dentro del archipiélago cubano, es uno de los territorios de mayor biodiversidad, tanto en el medio terrestre como en el marino. (Bacallado *et al.*, 2009). A pesar de poseer tan alta categoría de conservación, el área en

determinadas épocas del año es sometida a varios aprovechamientos forestales que de una manera u otra pueden estar incidiendo en las poblaciones de aves.

En Cuba, diferentes autores (Bacallado *et al.*, 2009, Prada y Quintas, 2012, Estrada *et al.*, 2018) realizaron investigaciones sobre comunidades de aves residentes y migratorias en diferentes períodos del año, basados en inventarios, captura con redes ornitológicas y anillamientos, con la finalidad de analizar su estructura y composición dentro de las que se destacó la presencia de la especie *setophaga ruticilla*. *Setophaga ruticilla* o comúnmente llamada, candelita norteña, pertenece al orden (Passeriformes) y familia (Parulidae) más numerosos en Cuba (González *et al.*, 2017).

La inexistencia de información sobre la caracterización de la migración otoñal de *Setophaga ruticilla* en diferentes formaciones vegetales en el área de estudio, no ha permitido brindar a la comunidad científica o interesados en el tema, aspectos fundamentales para el seguimiento y estudio de la especie.

Con este estudio se propone describir el comportamiento de *Setophaga ruticilla* durante la migración otoñal en diferentes formaciones vegetales (bosque semidecíduo, área transicional y vegetación de costa arenosa) en el Cabo de San Antonio, Península de Guanahacabibes, Cuba.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo en el Cabo de San Antonio, Reserva de la Biosfera Península de Guanahacabibes, exactamente en las coordenadas 21° 52' 00.7" N y 84°57' 05.1" W. La Fig. 1 muestra la ubicación del área de estudio.

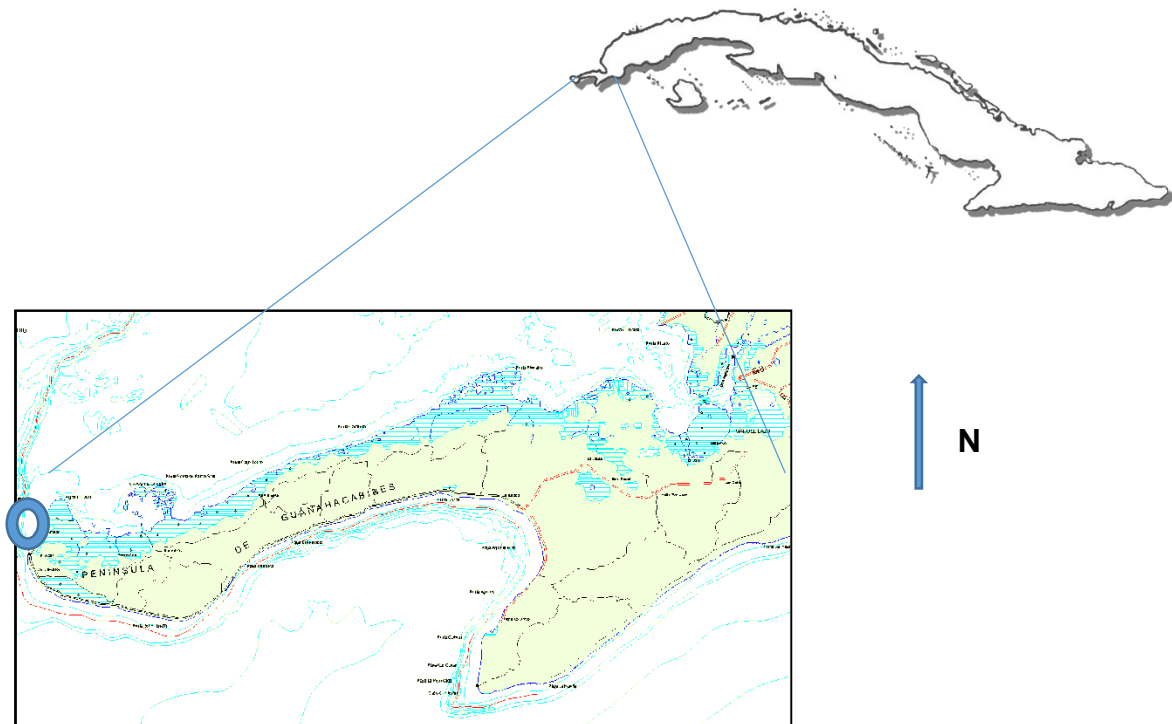


Figura 1. Localización del área de estudio cabo de San Antonio en la península de Guanahacabibes, Pinar del Río, Cuba.

El Parque Nacional Guanahacabibes forma parte de la Reserva de Biosfera Península de Guanahacabibes. El mismo cuenta con un área terrestre de 23880 hectáreas y una marina de 26550 ha, para un total de 50430 ha. Las formaciones arbóreas son las que predominan y el bosque semideciduo notófilo es la formación vegetal preponderante que ocupa 60% del total del territorio (Delgado *et al.*, 2000) y constituye el núcleo principal sobre sustrato cársico. Guanahacabibes es, dentro del archipiélago cubano, uno de los territorios de mayor biodiversidad, tanto en el medio terrestre como en el marino. (Bacallado *et al.*, 2009). En general se trata de una llanura cársica con peculiares formas debidas a la interacción de las aguas pluviales con el carbonato de calcio de la roca, tales como dolinas, lapiaz o “diente de perro”, cavernas, etc. (Plan de Manejo de Guanahacabibes 2019-2024)

Desde el año 2015 hasta 2019 durante los meses de septiembre, octubre y noviembre, se estableció una estación de anillamiento permanente, en tres tipos de formaciones vegetales: bosque semideciduo, bosque transicional y vegetación de costa arenosa.

Durante los 5 años de estudio se realizaron diariamente capturas con redes ornitológicas (Hutto *et al.*, 1986, Ralph *et al.*, 1993 y Polanco *et al.*, 2015) de 12 m x 2,5 m y 30 mm de paso de

mallas, conformadas por cuatro bolsas separadas por cinco tensores horizontales, para un total de 24 redes, distribuidas y enumeradas de manera aleatoria y equitativa en las diferentes formaciones vegetales antes mencionadas.

La apertura de redes se efectuó a las 07:00 hr y la clausura a las 13:00 hr. El trabajo de campo se llevó a cabo siempre en días soleados, con vientos débiles o nulos y poca nubosidad (entre 0 y 50 %).

A cada individuo capturado se le tomó fecha, hora de captura, número de red y bolsa, se tomó el estado del cráneo (con valores comprendidos entre 1 y 5), grasa (con valores entre 0 y 5), músculo (con valores entre 0 y 3) basados en esquemas estándares de anillamiento (Pyle, 1997) y peso en (gr), además se sexaron en macho y hembra y luego se determinó el estado de desarrollo (edad) como año de nacimiento (el año propio de la captura) o segundo o más años de vida (según plumaje y cráneo) basados en criterios descritos por Marra *et al.*, 1993 y Pyle, 1997. La masa corporal fue el peso de cada ave en el momento de la captura, medido con una báscula de 30g de precisión. Todos los individuos capturados fueron anillados excepto aquellos que murieron por la manipulación o por el ataque de otras aves.

Para el análisis estadístico se usó la prueba de Kolmogorov-Smirnov (para normalidad de los datos) por el programa SPSS. Se aplicó la mediana para cráneo, músculo, grasa y edad y se utilizó un análisis de regresión en Excel para analizar si existía relación entre las variables (cantidad de individuos, meses, años, tipo de formación vegetal).

RESULTADOS

Durante los cinco años de estudio se trabajó con un total de 14249,4 horas red, (2238,4 en 2015, 3462 en 2016, 3334 en 2017, 2941 en 2018 y 2247 en 2019) y se obtuvo un total de capturas de N=610 individuos. El mayor número de individuos capturados por año de *Setophaga ruticilla* se obtuvo en el mes de octubre. El análisis de regresión arrojó que la cantidad de individuos capturados por meses varían con los años de estudio. (**Fig. 2**)

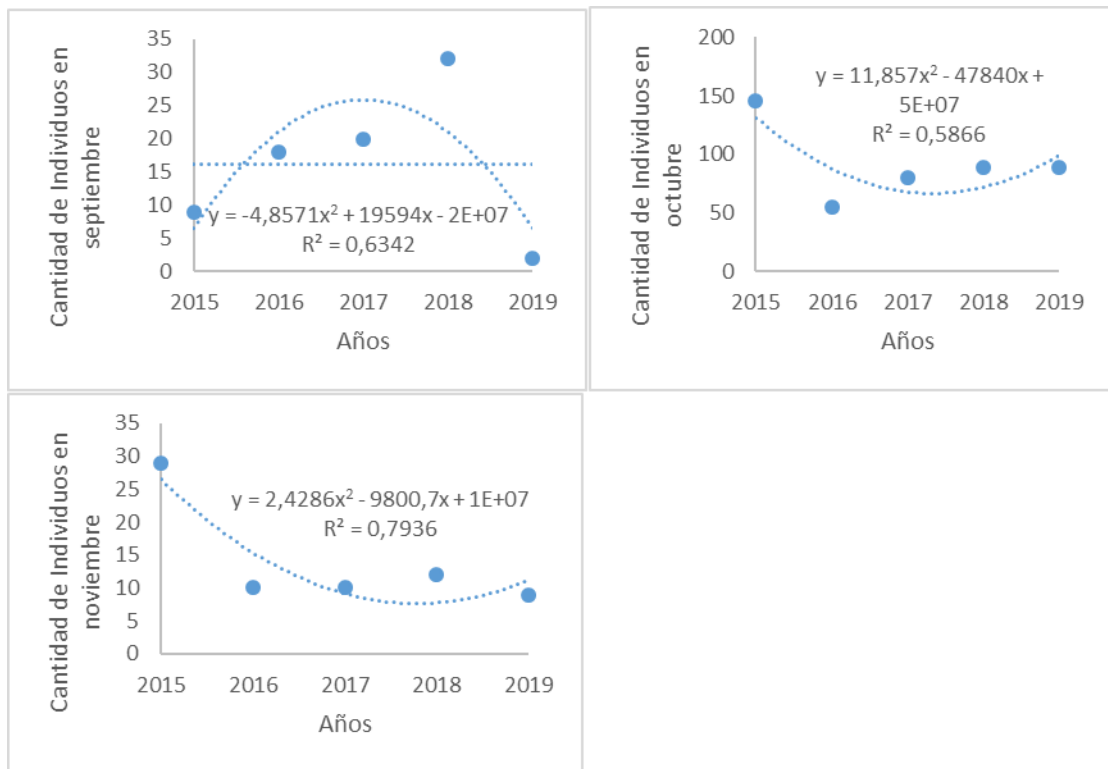


Figura 2. Relación entre la cantidad de individuos capturados de *Setophaga ruticilla* por meses, durante el período comprendido entre 2015 y 2019 en el Cabo de San Antonio, península Guanahacabibes.

La mayor tasa de captura se obtuvo en los años 2015, 2018 y 2019. (**Fig. 3**)

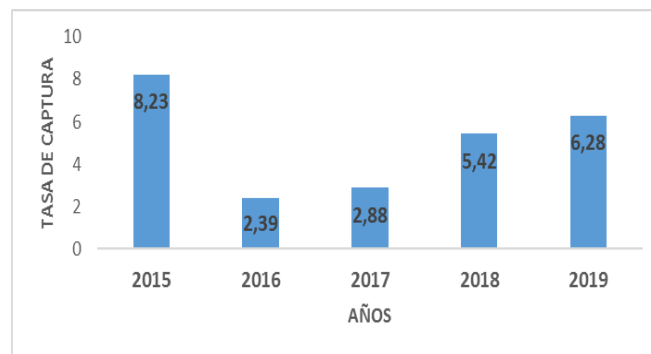


Figura 3. Tasa de captura de *Setophaga ruticilla* en el Cabo de San Antonio, durante el periodo comprendido entre 2015 y 2019.

Del total de individuos capturados durante el período de estudio se constató una mayor presencia de juveniles que de adultos, sólo el 14% representa los adultos y el 86% a los juveniles (**Fig. 4**).

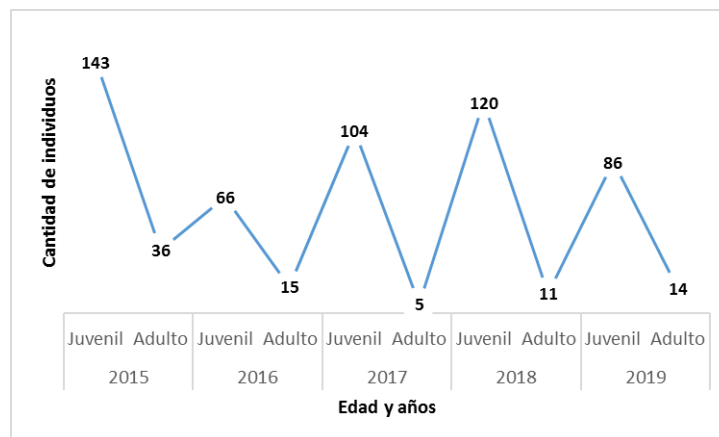


Figura 4. Total de individuos de *Setophaga ruticilla* capturados por edad y año, durante el periodo comprendido entre 2015 y 2019 en el Cabo de San Antonio, península Guanahacabibes.

Las capturas arrojaron que arriban más machos que hembras para un total 496 y 80 individuos respectivamente, y que se mantuvo durante los cinco años de estudio el arribo de más machos que hembras. (**Fig. 5**).

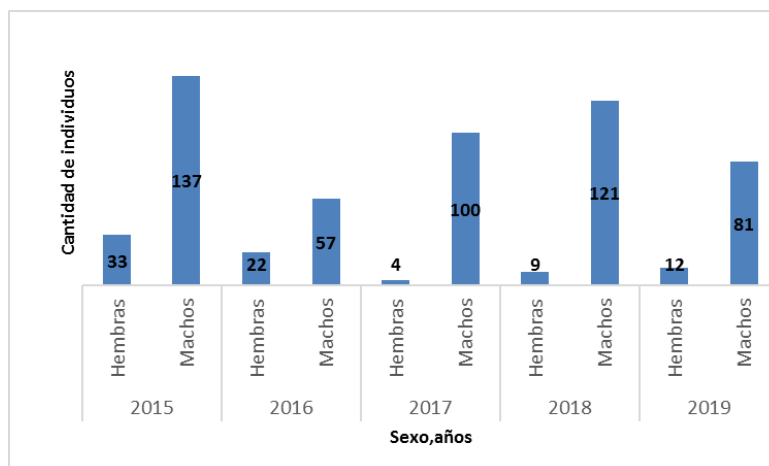


Figura 5. Valores de la abundancia por sexos, de los individuos capturados de *Setophaga ruticilla*, durante el periodo comprendido entre 2015 y 2019 en el Cabo de San Antonio, península Guanahacabibes.

Por otro lado, durante las 7 horas que permanecieron las redes abiertas se constató que la especie fue más capturada entre 7:00 a 9:59 hr (65%) no siendo así para los horarios de 10:00 a 13:00 hr (35%). Las mayores capturas se obtuvieron en las bolsas 1y 2 (29% y 37% respectivamente), mientras que las bolsas 3 y 4 solo capturaron un 24% y 10% respectivamente.

Las mayores tasas de capturas se registraron en bosque semidecíduo y al realizar un análisis de regresión entre la cantidad de individuos capturados por años con respecto a las diferentes formaciones vegetales se obtuvo que guardan relación mutuamente. (Fig. 6).

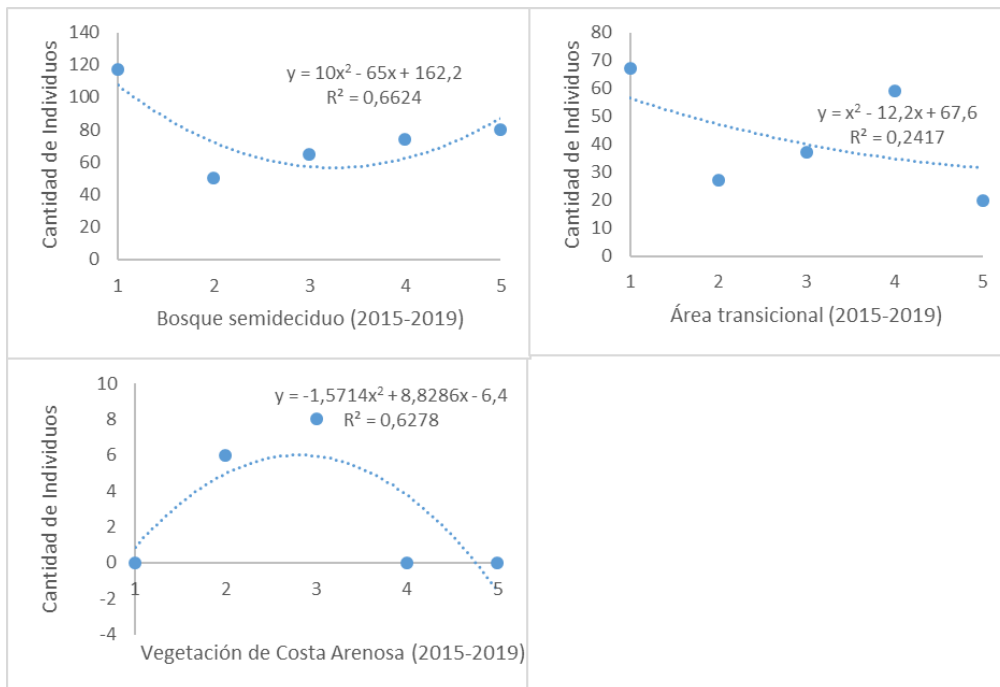


Figura 6. Relación de los individuos de *Setophaga ruticilla* capturados por años, durante el periodo comprendido entre 2015 y 2019 en diferentes formaciones vegetales.

La mediana para la edad fue 2, para el cráneo 5, para grasa 2 y para músculo 2. El peso promedio de la especie en el área fue de $7,49 \pm 3,52$ g. Se obtuvo que la mayoría de los individuos capturados tenían poca grasa corporal.

DISCUSIÓN

Trabajos previos en el área de estudio, han demostrado, que esta especie constituye una de las aves migratorias más abundantes en la península de Guanahacabibes, al igual que en otras regiones del país, como en los archipiélagos del sur de Ciego de Ávila y Camagüey (Prada y Quintas, 2012). Se demostró que el mes de mayor captura de esta especie durante la migración otoñal, es octubre. Un estudio realizado por González *et al.* (2006) sobre el ensamblaje de aves en 16 localidades de 7 regiones de Cuba (Península de Guanahacabibes, Mil Cumbres, Península de Hicacos, Cayo Santa María, Cayo Coco, Altiplanicie de Nipe y Gibara) la reportaron durante la migración otoñal como una de las especies de mayor abundancia. Resultados obtenidos por Estrada *et al.* (2018) en los meses de septiembre y durante la

migración invernal la consideraron como una de las especies más representativas en el Rincón de Guanabo en La Habana.

En los años 2015, 2018 y 2019 en el área de estudio se dieron condiciones óptimas para el establecimiento y desarrollo de diferentes especies migratorias, como *Setophaga ruticilla* debido a varios y continuos frentes fríos, que proporcionaron la llegada de estas aves. Los años antes mencionados constituyen los de mayor tasa de captura para la especie; lo que guarda relación con lo referido por Oba *et al.* (2001), Nemani *et al.* (2003), Polis *et al.* (1997), Huberty y Denno (2004) cuando comentaron que las lluvias procedentes de eventos climatológicos a gran escala pueden ocasionar efectos directos e indirectos sobre la productividad de las plantas, y la disponibilidad de insectos, lo que influye en la presencia de las aves migratorias.

Por otro lado, del total de individuos capturados el 86% representó a los juveniles y solo el 14% a los adultos y se comprobó que tanto los juveniles como los adultos llegaban al área con niveles bajos de grasa. Según Loria y Moore (1990), Wikelski *et al.* (2003) las aves migratorias que viajan grandes distancias requiere sitios de escalas que son vitales dadas las enérgicas demandas de la migración y la limitada capacidad de almacenamiento de combustible que poseen. Resultados obtenidos por Wikelski *et al.* (2003), Williams y Pinshow (2012), Guglielmo (2010) afirman que las aves modulan sus actividades para limitar el uso de energía y conservar las reservas de combustible tanto para llegar a los lugares de reproducción como para su próximo vuelo migratorio. Las capturas de especies con bajos niveles de grasa en el área refuerzan el patrón de que las aves más delgadas requieren un mayor acceso a los recursos alimenticios durante la primavera y el otoño, no siendo de igual forma para individuos con mayor grasa corporal pues reducen sus actividades de vuelo para evitar un gasto de energía innecesario y la depredación. (Dossman *et al.*, 2017)

En un estudio realizado por Marra *et al.* (1993) y Marra (2000) comentaron que los pichones llegan a los sitios de hibernación en Jamaica antes que las aves más viejas, lo que sugiere que los individuos de un año avanzan hacia los sitios de hibernación en promedio más rápido que las aves mayores, o al menos abandonan los sitios de escala de la Costa del Golfo antes y que los adultos probablemente permanezcan más tarde en el área de reproducción o cerca de ella para completar la muda prebásica definitiva, lo que pudiera explicar los resultados obtenidos en el área de estudio.

El peso de la especie, en los Cayos Paredón Grande y Coco arrojó que fue de 7,54 g (Sánchez *et al.*, 1994) y los obtenidos en el área de estudio fueron de $7,49 \pm 3,52$ g, lo que pudiera estar relacionado con la pérdida de grasa que presentan durante su migración.

La segregación sexual en las reinitas o bijiritas invernales se ha explicado como una diferencia innata en la preferencia de hábitat (Morton, 1990) o como resultado de la exclusión competitiva de los machos por sitios de mayor calidad, como los que tienen más comida (American Redstarts, Marra *et al.*, 1993). Como resultado de esta investigación se obtuvo una mayor presencia de machos que de hembras para un 86% y 14%. La dinámica por sexo ha sido estudiada por diversos autores con la finalidad de explicar por qué en varios lugares existes más machos que hembras y viceversa, lo que no se ha podido detallar pues la relación ha diferido según los hábitats y la cobertura del dosel (Spidal y Johnson, 2016). Sin embargo, estudios realizados en Cayo Coco destacaron que de la especie *Setophaga ruticilla* se capturan más machos que hembras con una representación de 61 y 37 (Sánchez *et al.*, 1994), resultado que se corresponde con lo obtenido.

La mayor cantidad de individuos capturados se obtuvo en las bolsas 1 y 2, lo que demostró que la especie busca alimentos y se traslada en los niveles bajos, lo que coincide con lo que Mumme (2002) opinó al decir que los colirrojos o bijiritas se desplazan en busca de sus alimentos en los niveles bajos de la vegetación. Las mayores tasas de capturas se obtuvieron en bosque semideciduo, formación rica en vegetación y alimentos, condiciones que le son favorables para su establecimiento y reproducción. Cabe destacar que González *et al.*, (2006) obtuvo ese mismo resultado en varias regiones del país incluyendo a Guanahacabibes cuando expresó que los mayores valores de tasa de captura correspondieron al bosque siempreverde micrófilo, el matorral xeromorfo costero y bosque semideciduo, no siendo de igual forma para la vegetación de costa arenosa porque luego de su arribo por las costas se van dispersando por los diferentes hábitats del área.

CONCLUSIONES

La península de Guanahacabibes es una región muy importante para el arribo de las aves migratorias, en particular *Setophaga ruticilla*, donde éstas encuentran condiciones favorables para su desarrollo y supervivencia durante la migración otoñal.

Existen diferencias en la utilización de las diferentes formaciones vegetales por parte de *Setophaga ruticilla* en la península de Guanahacabibes.

El estudio sobre el comportamiento de aves migratorias como *Setophaga ruticilla* en la península de Guanahacabibes durante la migración otoñal contribuirá a un mejor manejo y control sobre sus poblaciones.

REFERENCIAS

- Dossman, B.C., Matthews, S. N., y Rodewald, P. G. (2017). Un examen experimental de la influencia de la condición energética en el comportamiento de escala de un pájaro cantor migratorio Neártico-Neotropical, el colirrojo americano (*Setophaga ruticilla*). *Ornithological Advances* 135: 91–100, Q 2018 *Sociedad Americana de Ornitología*.
- Estrada, FN. P., Michelena, A. L., Quiñones, M. R., y Vasallo, Y.O. (2018). Actualización de la Lista de Aves del Paisaje Natural Protegido “Rincón de Guanabo”, La Habana, Cuba. *Revista Cubana de Zoología* 506(enero-junio 2018):48-52.
- González, H., Llanes, A., B., Sánchez, D. Rodríguez., Pérez, E., y Blanco, P. (2006). Características de la migración otoñal de las aves terrestres en varias regiones de Cuba. *Journal of Caribbean Ornithology*. 19:73-90.
- Guglielmo, CG. (2010). Mueva ese ácido graso: selección de combustible y transporte en aves migratorias y murciélagos. *Biología integrativa y comparada* 50: 336–345.
- Marra, P.P., Sherry, T.W., y Holmes, R.T. (1993). *Territorial exclusión por una curruca migrante de larga distancia en Jamaica: un experimento de eliminación con colirrojos estadounidenses (Setophaga ruticilla)*. *Alca* 110: 565–572.
- Marra, P.P. (2000). *El papel de la dominancia conductual en estructurar los patrones de ocupación del hábitat en un ave migrante durante la temporada no reproductiva*. *Behav. Ecol.* 11: 299 308.
- Williams, Mc. y Pinshow, B. (2012). Asignación de proteínas endógenas y dietéticas en la reconstitución del tracto gastrointestinal en curruca migratorias en sitios de escala. *Revista de Biología Experimental* 215: 1069–1075
- Morton, E.S. (1990). Segregación del hábitat por sexo en la curruca encapuchada: experimentos sobre causalidad próxima y discusión de su evolución. *El naturalista estadounidense* 135: 319-333.

- Mumme, R.L. (2002). Tácticas de miedo en una curruca neotropical: blanco las plumas de la cola mejoran el rendimiento de búsqueda de forrajeo en el colirrojo garganta de pizarra (*Myioborus miniatus*). *Auk* 119: 1024.
- Nemani, R. R., Keeling, C. D., Hashimoto, H., Jolly, W. M., y otros. (2003). Aumentos impulsados por el clima en la producción primaria neta terrestre mundial de 1982 a 1999. *Science* 300: 1560–1563.
- Prada, A. I y Quintas, A. G. (2012). Avifauna de los Archipiélagos del Sur de Ciego de Ávila y Camagüey, Cuba: Una Revisión Taxo-Ecológica Actualizada. *Mesoamericana* 16(1):35-55
- Pyle, P. (1997). *Identification Guide to te North American Birds*. Part 1. Library of Congress, Slate Creek Press, 732pp.
- Sánchez, B., Rodríguez, D., y Kirkconnell, A. (1994). Avifauna de los cayos Paredón Grande y Coco durante la migración otoñal de 1990 y 1991. *Avicennia* 1:31-38.
- Spidal, A. B. y Johnson, M. D. (2016). Segregación del hábitat sexual en las curruca migratorias a lo largo de un gradiente de sombra de Jamaica fincas cafetaleras. *Revista de Ornitología del Caribe*. Vol. 29: 37–42.
- Wikelski, M., Tarlow, EM., Raim, A., Diehl, RH., Larkin, RP., y Visse, G. H. (2003). Metabolismo aviar: costos de la migración en aves canoras que vuelan libremente. *Nature* 423: 704

Conflicto de intereses:

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Contribución de los autores:

Los autores han participado en la redacción del trabajo y análisis de los documentos.