






Censos vespertinos de una población de la boba marrón *Sula leucogaster* (Boddaert, 1783) (Ave: Suliformes: Sulidae) en la isla La Tortuga, Venezuela

Gedio Marín-Espinoza ¹ | Yalicia Carvajal Moreno ¹ |
Evelin Quilarque Quijada ² | José Peñuela Jiménez ³ |
Darwin López Zerpa ⁴

¹Laboratorio de Ecología de Aves,
Departamento de Biología, Universidad de
Oriente. Cumaná, estado Sucre, Venezuela.

²Programa de Doctorado en Ciencias
Biológicas, Mención Ecología, Pontificia
Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.

³Instituto Oceanográfico de Venezuela,
Universidad de Oriente. Cumaná, estado Sucre,
Venezuela.

⁴Postgrado en Biología Aplicada,
Departamento de Biología, Universidad de
Oriente.

Correspondencia

Gedio Marín-Espinoza; Laboratorio de
Ecología de Aves, Departamento de Biología,
Universidad de Oriente. Cumaná, estado Sucre,
Venezuela.
Email: gediom@yahoo.com

Financiamiento

Fundación La Tortuga, Venezuela.

Editor Académico

David A. Prieto-Torres

Copyright:

2020 Marín-Espinoza et al.

Distributed under
Creative Commons CC-BY 4.0

RESUMEN

En Venezuela, la reproducción de la boba marrón (*Sula leucogaster*) es frecuentemente observada en aguas costeras de las islas Los Monjes, Las Aves, La Orchila y Los Hermanos. No obstante, son pocos los estudios existentes sobre su dinámica y densidad poblacional. El presente trabajo tuvo como objetivo contabilizar el número de individuos (adultos y juveniles) y caracterizar los patrones de actividad de las bandadas de *S. leucogaster* en la isla La Tortuga observadas durante tres meses de 2009. Los conteos se dividieron en cuatro lapsos, de media hora cada uno, en el horario de 04:30-06:30 h. Las bandadas fueron organizadas según el número de individuos observados: <10 (α), 10-20 (β), 21-30 (δ), 31-40 (ϵ) y >40 (λ). El número de individuos contabilizados por mes fue de: agosto = 1.008 (1 juvenil); noviembre = 744 (19 juveniles) y diciembre = 920 (12 juveniles). Se observaron diferencias significativas entre el número de individuos según los lapsos de tiempo ($\chi^2 = 9,21$; $P < 0,01$). La mayor cantidad de individuos censados fue observada durante las 06:00-06:30 h (45,8% de los casos) y 05:30-06:00 h (24,8%). Los tamaños de bandada más frecuentes fueron α (87%) y β (8,5%). El alto número de individuos en el mes de agosto puede deberse a la dispersión, con fines reproductivos o procurando mejores sitios de alimentación, de individuos sexualmente maduros hacia otras islas. Se recomienda identificar los sitios de alimentación de *S. leucogaster*, una medida necesaria para promover la conservación de esta especie de ave marina en Venezuela.

PALABRAS CLAVE

Aves acuáticas, bandadas, isla La Tortuga, tamaño poblacional

Cómo citar este artículo: Marín-Espinoza G, Carvajal Moreno Y, Quilarque Quijada E, Peñuela Jiménez J & López Zerpa D. 2020. Censos vespertinos de una población de la boba marrón *Sula leucogaster* (Boddaert, 1783) (Ave: Suliformes: Sulidae) en la isla La Tortuga, Venezuela. *Ecotropicos* 32: e0012

La boba marrón (*Sula leucogaster* Boddaert, 1783) es una especie de ave acuática común en aguas marinas tropicales oceánicas en todo el mundo, particularmente en el mar Caribe y los océanos Atlántico, Pacífico e Índico, entre los 30° N y 30° S (Carboneras, 1992). Esta especie es claramente identificable, en su etapa adulta, por su plumaje de color principalmente pardo oscuro y un vientre de contrastante color blanco, mientras que los individuos juveniles presentan todo el plumaje pardo, moteado de pardo grisáceo en las áreas inferiores (Fig. 1). Para esta especie se ha reportado la existencia de dimorfismo sexual, siendo los machos más pequeños que las hembras, y fácilmente distinguibles por sus extremidades posteriores de color amarillo o amarillo-verdoso y un rostro/pico de color azul pálido (Carboneras, 1992). Las hembras por su parte presentan extremidades posteriores y pico amarillentos así como un rostro implume de color amarillo pálido (Carboneras, 1992). Para la región Caribe, incluyendo las Antillas Mayores y Menores, la subespecie *S.l. nesiotae* ha sido señalada como el linaje evolutivo presente o distribuido en la zona (Schreiber & Norton, 2002), siendo en Venezuela una especie residente frecuentemente observada en aguas costeras. En el país los principales sitios de reproducción de la especie se encuentran localizados en las islas Los Monjes, Las Aves, La Orchila y Los Hermanos (Hilty, 2002).

Esta especie tiene una longevidad de hasta 25 años (Hennicke *et al.*, 2012), un crecimiento lento y una tasa de fecundidad baja, pues solo sobrevive una de las dos crías en cada puesta (Beadell *et al.*, 2003). Se alimenta principalmente de peces y calamares (Dorward, 1962; Mellink, 2000), los cuales captura en zambullidas desde el aire a alturas variables, sumergiéndose hasta los 5 m, y aunque no hay datos suficientes, parece que no suele alimentarse tan lejos de tierra como otras bobas (Soanes *et al.*, 2015). Las colonias de anidación se establecen generalmente en islas remotas debido a su sensibilidad ante las perturbaciones humanas y a la introducción de depredadores (Schreiber, 2000; Hilton & Cuthbert, 2010); hecho por el cual las poblaciones alrededor del planeta han declinado dramáticamente en los últimos 200 años, disminuyendo hasta un 90% sus niveles poblacionales históricos estimados (Schreiber & Norton, 2002; Bunce, 2015).

Los cálculos demográficos de la boba marrón, realizados hace dos décadas, informan entre 5.500 y 7.800 parejas en la cuenca caribeña, y la desaparición de unas 7 u 8 colonias (Schreiber, 2000). Los estudios sobre la boba marrón en el continente americano se refieren principalmente a aspectos re-

productivos (Mellink, 2000; Chaves-Campos & Torres, 2002; Beadell *et al.*, 2003; Tershey *et al.*, 2003; Hilton & Cuthbert, 2010; Branco *et al.*, 2013). Aunque en Venezuela no existen estudios recientes de su dinámica y densidad poblacional, se estima que en la isla Las Aves anidaban cerca de 1.000 parejas en la década de los cincuenta (Schreiber, 2000). Ante este escenario de escasa información sobre la dinámica y densidad poblacional de la especie en el país, este estudio tuvo como objetivo principal el inventariar, mediante censos vespertinos en la ruta de retorno hacia un dormitorio usual, la cantidad de individuos de la boba marrón observados durante tres meses del año 2009 en la isla La Tortuga, caracterizando el tamaño y patrón de actividad de las bandadas.

La isla La Tortuga está ubicada en el mar Caribe frente a las costas centro-orientales venezolanas (10°56'N - 65°18' O), a 72 km al noreste de cabo Codera (en tierra firme), y 120 km al oeste de la isla Margarita (Fig. 1); cuenta con una superficie de 155 km², extendiéndose 25 km de largo por 8 km de ancho y 65 km de costas, lo que la convierte en la segunda isla más grande de Venezuela (Petróleos de Venezuela, 1992). La isla presenta, al norte y noroeste, tres cayos: Herradura, Tortuguillo Este y Tortuguillo Oeste. La vegetación de la isla y sus cayos es de tipo matorral acantoxeromorfo costero y de manglares (Véliz, 2016). Fisiográficamente, la isla está caracterizada dentro de la subregión continental costera, que incluye a su vez la región insular y litoral de la franja costera de Venezuela (Huber, 1997). Presenta un rango altitudinal entre 0 y 100 m s.n.m., temperatura media anual mayor a 28°C y una pluviosidad media anual entre 300 y 1.000 mm³ (Huber, 1997). Para este estudio, los conteos se realizaron en el sector playa Los Cumaneses, al este de la isla (10°57'38" N - 65°13'14" O), cercano al principal sitio de descanso de la boba marrón. La zona de estudio corresponde a un afloramiento arrecifal de ~200 m de longitud (Fig. 1), que se extiende paralelo a la línea de costa, y expuesto a los vientos alisios, estando igualmente separado de la isla por un freo de ~200 m.

Los censos de los individuos y bandadas fueron realizados por tres observadores mediante el uso de binoculares (Celestron modelo Outland 10 x42 y Bushnell modelo Legend 10x26) durante los meses de agosto, noviembre y diciembre de 2009. La selección del período de estudio se debió únicamente a las dificultades logísticas para acceder a la isla. Los conteos (uno por mes) de individuos fueron realizados durante dos horas continuas, desde las 04:30 h hasta las 06:30 h, desde una embarca-

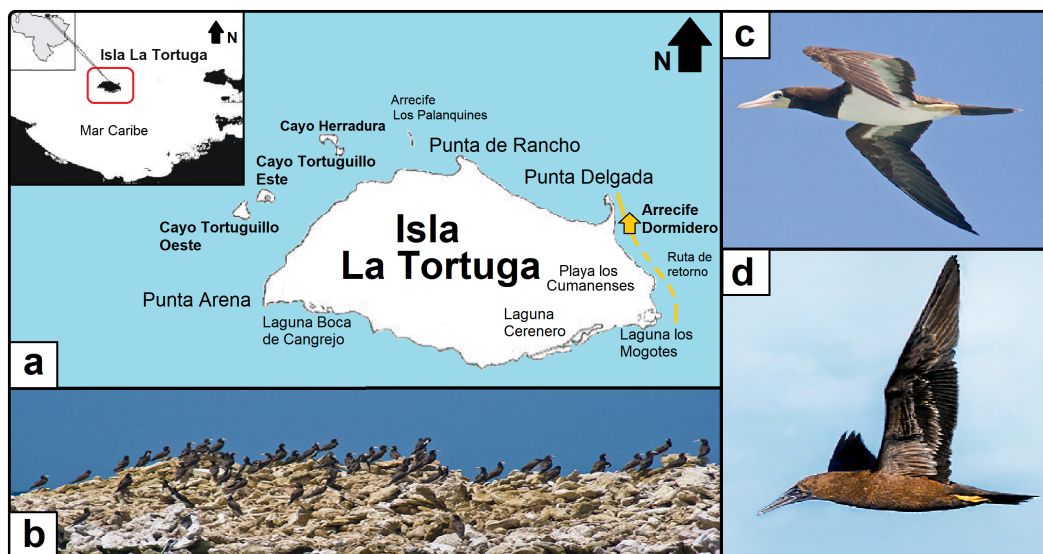


FIGURA 1 Censos vespertinos de la boba marrón *Sula leucogaster* en la isla La Tortuga, Venezuela. Letras en la figura corresponden con: (a) posición geográfica relativa de la isla La Tortuga y el punto de muestreo (flecha amarilla) utilizado para este estudio; (b) afloramiento arrecifal utilizado como dormitorio por los individuos de boba marrón en la isla La Tortuga; (c) individuo adulto en vuelo de la boba marrón; y (d) individuo juvenil de boba marrón (fotografías cortesía de: José Voglar y Luis Gerardo González).

ción (eslora: 14 m), fondeada a unos 40 m de la ruta costanera regular utilizada por las bandadas durante su retorno a la zona de dormitorios. Para caracterizar el patrón de actividad de las bandadas los conteos fueron divididos de acuerdo a cinco categorías o intervalos de tiempo: (a) 04:30-05:00 h; (b) 05:00-05:30 h; (c) 05:30-06:00 h; y (d) 06:00-06:30 h. Adicionalmente, los grupos o bandadas fueron categorizadas de acuerdo al número de individuos contabilizados, de la siguiente manera: <10 (α), 10-20 (β), 21-30 (δ), 31-40 (ϵ) y >40 (λ). Finalmente se empleó una prueba de Chi-cuadrado χ^2 (Plackett, 1983) para evaluar la existencia de una relación entre el número de individuos contabilizados y los intervalos vespertinos de observación.

La mayoría (98,9%) de los individuos censados fueron adultos, con sólo 32 (1,1%) individuos categorizados como juveniles (Fig. 1). Los censos registraron números totales de individuos diferentes entre los tres meses de estudio: agosto = 1.008 individuos (1 juvenil), noviembre = 744 individuos (19 juveniles) y diciembre = 920 individuos (12 juveniles). La prueba Chi-cuadrado mostró diferencias estadísticamente significativas ($\chi^2 = 9,21$; $P < 0,01$) entre las cantidades de individuos observados de acuerdo a los intervalos de tiempo empleados para

los censos (Fig. 2). El mayor número de individuos contabilizados por intervalos de tiempo de observación correspondió a la categoría d (06:00-06:30 h) con un total de 1.223 individuos (45,8% del total contabilizado) seguido de la categoría c (05:30-06:00 h) con 663 (24,8%) individuos (Fig. 2). Por otra parte, el tamaño de los grupos de individuos observados con mayor frecuencia, correspondió a las bandadas α (87,0% de los casos) y β (8,5%). Solo en el mes de agosto se observaron dos bandadas con más de 40 individuos.

La diferencia entre los números totales de los tres censos, sugiere que los individuos de la boba marrón tienen otros sitios de descanso en la isla, o que pudieran quedarse descansando sobre el agua durante la noche (Kohno *et al.*, 2019). Por otra parte, el hecho de que agosto presentara más individuos con relación a noviembre y diciembre, pudiera explicarse por una eventual dispersión de individuos adultos (sexualmente maduros) hacia otras islas, con fines reproductivos, o buscando condiciones de alimentación más favorables. Adicionalmente, es importante considerar que si bien el mayor número de individuos censados correspondió al período 05:30–6:30 h, este resultado podría verse influenciado por la distancia a la que se encontraban los

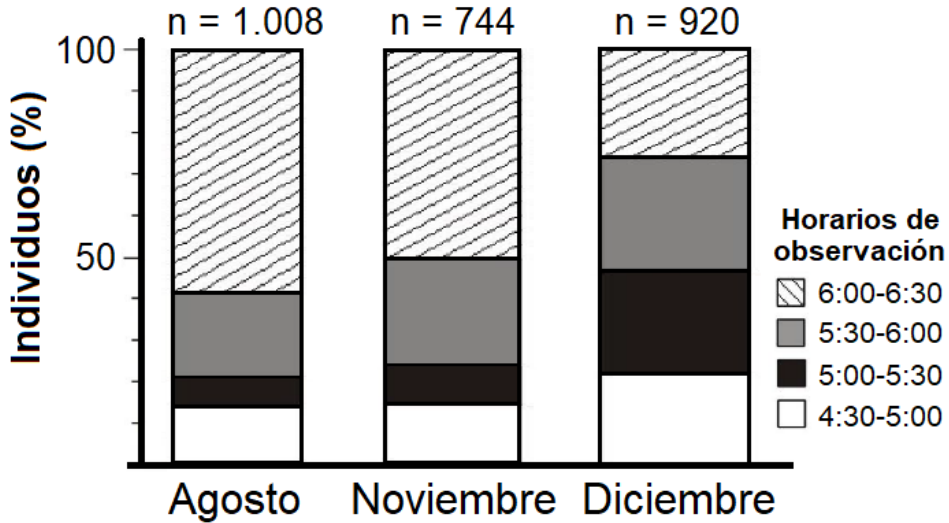


FIGURA 2 Frecuencias de observación de individuos de la boba marrón *Sula leucogaster* en la isla La Tortuga, Venezuela, durante los censos vespertinos realizados en tres meses del año 2009, considerando cuatro intervalos de tiempo.

sitios de alimentación, tal como lo señalan Soanes *et al.* (2015); así como por la disponibilidad y tipo de presas en los cardúmenes en estas zonas, los cuales pueden modificar los patrones de actividad dentro de la colonia de *S. leucogaster* (Mellink *et al.*, 2001; Miller *et al.*, 2018). De hecho, esto parece coincidir con la observación de muy pocos individuos (probablemente hembras) regresando a los sitios de descanso pasadas las 18:30 h, ya que suelen realizar viajes muchos más largos en la búsqueda del alimento (Miller *et al.*, 2018).

La observación de un mayor número de individuos juveniles en noviembre ($n = 19$) y diciembre ($n = 12$) parece no coincidir con la idea de que la actividad reproductiva para las poblaciones del Caribe es entre diciembre y febrero (Schreiber & Norton, 2002). Si bien, las diferencias entre los inicios y duración de las temporadas reproductivas de esta especie están relacionadas a factores particulares como condiciones climáticas y disponibilidad de alimento (Schreiber & Norton, 2002; Branco *et al.*, 2013); se requiere de una mayor cantidad de estudios y esfuerzos de muestreo que permitan evaluar esta hipótesis dentro de los parámetros reproductivos de la población de boba marrón en la isla La Tortuga. De hecho, es importante considerar que, aunque presenta una baja tasa de éxito reproductivo, en las costas brasileñas la boba marrón tiende a reproducirse

continuamente todo el año (Beadell *et al.*, 2003; Branco *et al.*, 2013).

Uno de los estudios cruciales a emprender en la historia natural de la boba marrón tiene que ver con la identificación de los sitios importantes de alimentación, que puedan garantizar el mayor éxito reproductivo posible de la especie (Bunce, 2015; Soanes *et al.*, 2015). Por ello, debido a la ubicación de la fosa de Cariaco cercana a la isla La Tortuga, reconocida como área de surgencia marina, de alta productividad (Muller-Karger *et al.*, 2005), esta zona podría ser considerada como uno de los sitios de monitoreo clave para la realización de este tipo de estudios a corto, mediano y largo plazo. Además, esta zona ha sido identificada como un sitio importante de alimentación para al menos otras ocho especies de aves marinas que anidan en la isla (*Pelecanus occidentalis*, *Haematopus palliatus*, *Sterna dougalli*, *S. eurygnata*, *S. hirundo*, *S. fuscata*, *Sternula antiillarum* y *Leucophaeus atricilla*), lo cual resalta su potencial como sitio de conservación para este grupo de especies (Marín-Espinoza *et al.*, 2009).

A pesar de los sesgos en el diseño del muestreo para la obtención de estos datos, los resultados de esta investigación representan hasta la fecha el primer estudio sobre aspectos demográficos y patrones de actividad de las bandadas de *S. leuco-*

gaster en la región insular venezolana. Este tipo de información es sumamente importante para promover el diseño y desarrollo de futuros estudios en ésta y otras dependencias insulares del país con la finalidad de evaluar las tendencias poblacionales de la boba marrón e incrementar, consecuentemente, los esfuerzos para su conservación. De particular importancia, se resalta la necesidad de desarrollar estudios sistemáticos enfocados en estimar los tamaños poblacionales de estas especies y la disponibilidad de presas para su alimentación (incluyendo estudios de dieta) en Venezuela.

AGRADECIMIENTOS

A la Fundación La Tortuga, por el auspicio y financiamiento del estudio. Gracias a los revisores anónimos por las recomendaciones recibidas.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores no declararon ningún conflicto de interés en la realización y publicación de este trabajo.

ABSTRACT

Evening census for a population of Brown booby *Sula leucogaster* (Boddaert, 1783) (Ave: Suliformes: Sulidae) from La Tortuga Island, Venezuela. In Venezuela, the breeding of the Brown booby (*Sula leucogaster*) is frequently observed on tropical waters from Los Monjes, Las Aves, La Orchila y Los Hermanos islands. Nevertheless, demographical dynamic and density studies of this species are scarce. The aims of this study were count the individual numbers (adults and immatures) characterizing activity patterns for the flock sizes of *S. leucogaster* in La Tortuga island during three months on 2009. To perform the individual counts, we divided the observation time into four intervals, of 30 min each of them, from 04:30-06:30 h, while the flocks were classified according to the number of individuals observed into five categories: <10 (α), 10-20 (β), 21-30 (δ), 31-40 (ϵ) y >40 (λ). For each month, we observed the following individual total: August = 1,008 (1 immature); November = 744 (19 immatures), and December = 920 (12 immatures). We observed statistical signi-

ficative differences among the number of individuals counted for intervals of observation times ($\chi^2 = 9.21$; $P < 0.01$). The largest amount of individual was showed during the intervals 05:30-06:00 h and 06:00-06:30 h. The more frequent number of individuals for flocks were α (87%) and β (8.5%). The high number of individuals observed in August could be explained by dispersion of sexually mature individuals to other islands, for breeding purposes, or even looking for better feeding places. It recommends to identify feeding sites of Brown booby, measure crucial to guarantee the conservation of this sea bird species in Venezuela.

KEYWORDS: waterbirds, flocks, La Tortuga island, population size.

REFERENCIAS

- Beadell JS, Schreiber E, Schreiber RW, Schenk GA & Doherly Jr PF. 2003.** Survival of brown boobies (*Sula leucogaster*) at Johnston Atoll: a long-term study. *The Auk* **120**: 811–817.
- Branco JO, Fracasso HAA & Moraes-Ornellas VdS. 2013.** Reproduction and demographic trends of *Sula leucogaster* at the Moleques do Sul Archipelago, Santa Catarina, Brazil. *Biota Neotropica* **13**: 39–45.
- Bunce A. 2015.** Foraging behaviour of a declining population of Brown Boobies (*Sula leucogaster*) breeding in the Swain Reefs, Great Barrier Reef. *Emu-Austral Ornithology* **115**: 368–372.
- Carboneras C. 1992.** Family Sulidae (gannets and boobies). *Handbook of the Birds of the World* **1**: 312–325.
- Chaves-Campos J & Torres J. 2002.** Distribution of nests of the Brown Booby (*Sula leucogaster*) in relation to the inclination of terrain. *Ornitología Neotropical* **13**: 205–208.
- Dorward D. 1962.** Comparative biology of the white booby and the brown booby *Sula* spp. at Ascension. *Ibis* **103**: 174–220.
- Henricke J, King B, Drynan D, Hardy L, Stokes A & Taylor S. 2012.** New life-span records of the Brown Booby *Sula leucogaster*. *Marine Ornithology* **40**: 125–126.
- Hilton GM & Cuthbert RJ. 2010.** The catastrophic impact of invasive mammalian predators on birds of the UK Overseas Territories: a review and synthesis. *Ibis* **152**: 443–458.
- Hilty SL. 2002.** *Birds of Venezuela*. Princeton University Press.

- Huber O. 1997.** Ambientes fisiográficos y vegetales de Venezuela. En: **La Marca E** (Ed.) *Vertebrados actuales y fósiles de Venezuela*, Serie Catálogo Zoológico de Venezuela. Vol. 1. Museo de Ciencia y Tecnología de Mérida, Mérida, Venezuela, pp. 279–298.
- Kohno H, Mizutani A, Yoda K & Yamamoto T. 2019.** Movements and activity characteristics of the Brown Booby *Sula leucogaster* during the non-breeding period. *Marine Ornithology* **47**: 169–174.
- Marín-Espinoza G, Carvajal Y & Voglar J. 2009.** Anidación de aves marinas en isla La Tortuga, cayo Herradura y cayo Tortuguillo Este, Venezuela. *Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela* **48**: 35–41.
- Mellink E. 2000.** Breeding of Brown boobies in the Gulf of California: Seasonality and apparent effects of El Niño. *Waterbirds: The International Journal of Waterbird Biology* **23**: 494–499.
- Mellink E, Domínguez J & Luévano J. 2001.** Diet of Eastern Pacific Brown Boobies *Sula leucogaster brewsteri* on Isla San Jorge, north-eastern Gulf of California, and an April comparison with diets in the Middle Gulf of California. *Marine Ornithology* **29**: 23–28.
- Miller MG, Silva FR, Machovsky-Capuska GE & Congdon BC. 2018.** Sexual segregation in tropical seabirds: drivers of sex-specific foraging in the brown booby *Sula leucogaster brewsteri*. *Journal of Ornithology* **159**: 425–437.
- Muller-Karger F, Varela R, Thunell R, Scantron M, Taylor G, Capelo J, Astor Y, Tappa E, Akl J & Tung-Yuan H. 2005.** Características de la fosa de Cariaco y su importancia desde el punto de vista oceanográfico. *Memorias de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales* **161-162**: 215–234.
- Petróleos de Venezuela. 1992.** *Imagen de Venezuela: Una visión espacial. Las Islas*. Petróleos de Venezuela S.A, Caracas, Venezuela.
- Plackett RL. 1983.** Karl Pearson and the chi-squared test. *International Statistical Review* **51**: 59–72.
- Schreiber EA. 2000.** Boobies in the West Indies: Their status and conservation. En: **Schreiber EA & Lee DS** (Eds.) *Status and conservation of West Indians seabirds*, Ruston, LA, USA, pp. 46–57.
- Schreiber EA & Norton R. 2002.** Brown Booby: *Sula leucogaster*. En: **Poole, A** (Ed.) *The Birds of North America Online. Birds of North America*. Ithaca: Cornell Lab of Ornithology. Disponible en: <http://bna.birds.cornell.edu/bna/species/649>. (Consultado el 26 de abril de 2020).
- Soanes LM, Bright JA, Bolton M, Millett J, Mukhida F & Green JA. 2015.** Foraging behaviour of Brown Boobies *Sula leucogaster* in Anguilla, Lesser Antilles: preliminary identification of at-sea distribution using a time-in-area approach. *Bird Conservation International* **25**: 87–96.
- Tershey B, Breese D & D C. 2003.** Insurance eggs versus additional eggs: Do Brown Boobies practice obligate siblicide? *The Auk* **117**: 817–820.
- Véliz J. 2016.** *Flora vascular terrestre de la isla La Tortuga*. Trabajo de ascenso a la categoría de Asociado, Departamento de Biología, Escuela de Ciencias, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela.