



ARTÍCULO ORIGINAL

Distribución, abundancia y composición por edades de los bandos de Flamenco (*Phoenicopiterus ruber*) fuera de sus áreas de reproducción en los humedales de Yucatán, México

Distribution, abundance and age composition of the flocks of Caribbean Flamingo (Phoenicopiterus ruber) out of the reproductive areas in Yucatán wetlands, Mexico

Xiomara Gálvez Aguilera*; Ana Gavaldón Hoshiko, Nereida Cruz Maldonado, Leonardo Guerrero y Efraín Marvi Sarabia

Niños y Crías, A.C.; Programa
Integral de Conservación del
flamenco del Caribe

* Autor para correspondencia:
xiogalveza@yahoo.com.mx

RESUMEN

El flamenco rosado (*Phoenicopiterus ruber*) es una especie de ave con poblaciones regionales en el Caribe insular y continental que posee una particular situación conservacionista. En este trabajo se exponen los resultados preliminares del censo realizado a las poblaciones de esta especie en los humedales de Yucatán durante un ciclo anual (2011-2012), con el objetivo de determinar su abundancia y distribución dentro del área del estado de Yucatán. Los resultados demuestran que existen cuatro regiones de importancia para esta especie, con abundancias poblacionales de $325,4 \pm 186,8$ aves por cada estación de conteo ($n=450$). La distribución fue amplia, localizándose en la mayor parte de los transectos ($n=22$) y áreas de estudio, aunque mostraron seleccionar seis sitios como refugios principales dentro de tres regiones. El análisis de los sitios donde se registró a *P. ruber* muestra diferencias según la estacionalidad del año, sin embargo, los resultados sugieren que la abundancia de la especie depende mayormente del ciclo de vida y de las condiciones del hábitat lo que permite inferir preferencias según el grupo de edad. Debido a que los estudios de los últimos veinte años realizados con la población del flamenco en el estado de Yucatán se han centrado en su fase reproductiva o en el comportamiento, los datos obtenidos en este estudio son útiles para comprender algunos aspectos de su ecología no reproductiva, así como conocer los sitios de refugio de los flamencos por grupo etario.

Palabras claves: Flamenco del Caribe, Yucatán, abundancia y distribución, áreas no reproductivas.

Recibido: 2014-08-14

Aceptado: 2014-10-11

ABSTRACT:

*Caribbean flamingo (Phoenicopterus ruber) is an avian species with Caribbean-wide and borderline continental populations that face a particular conservationist situation. In this paper we showed preliminary results of censuses to populations in Yucatan wetlands during an annual cycle (2011-2012), with the objective to evaluate its abundance and distribution inside the Yucatan state. Results shown four regions of higher importance for the species, with mean population abundances of 325.4 ± 186.8 individuals per counting station ($n=450$). The species was widely distributed, founded in most part of transects and study areas ($n=22$), but select six sites as main refuge in three regions. The analysis of *P. ruber* occurrence sites shown differences by season, but results suggest that abundance mostly depend of life cycle and habitat condition, and difference in preferences by age group. Giving that most studies in the last 20 years in Yucatan flamingos' populations had been focused in the reproductive season or behavior, distributional data gathered in this study are useful to understand some aspects of the non-reproductive ecology, as well as, to identify concentration sites by age group.*

Keywords: Caribbean Flamingo, Yucatan, spatial and temporal variations, distribution, non-breeding areas.

INTRODUCCIÓN

El Flamenco del Caribe (*Phoenicopterus ruber*) está presente en todos los humedales costeros de la Península de Yucatán, desde la Reserva de Los Petenes en el estado de Campeche hasta la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an en Quintana Roo. Sus sitios reproductivos se localizan dentro de los límites de la Reserva de la Biosfera Ría Lagartos, en el estado de Yucatán, donde se han realizado la mayor parte de los trabajos e investigaciones. En el caso de los sitios no reproductivos, los estudios se han desarrollado principalmente en Celestún, y han estado enfocados en dos aspectos: el comportamiento y los hábitos de alimentación (Espino-Barros y Baldassarre, 1989a, Arengo y Baldassarre, 1995, 2000, Galicia y Baldassarre, 1996, Keith *et al.*, 2000) y la distribución y abundancia (Sprunt, 1975, Hernández y García, 1979, Espino-Barros y Baldassarre, 1989b, Migoya y Tabasco, 2002). En el resto de las localidades las investigaciones han sido escasas, lo que impide integrar la información sobre su ecología y sus movimientos estacionales, dificultando la detección de otros sitios de importancia para el desarrollo de los juveniles dentro de los humedales de Yucatán.

En el estado de Yucatán la organización no gubernamental Niños y Crías A.C. creó, desde el año 1999, el Programa Integral de Conservación del Flamenco Rosa en coordinación con la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas dentro de la Reserva de la Biosfera Ría Lagartos. Como parte de las acciones del programa, se realiza anualmente un censo aéreo que abarca los estados de Yucatán y Campeche, y durante todo el año, censos terrestres de forma sistemática (Reserva Ría Lagartos) y no sistemática (Ría Celestún). La finalidad de los censos es conocer los movimientos

estacionales, la supervivencia y abundancia del flamenco. Para complementar estas acciones, Niños y Crías creó el proyecto de monitoreo de los bandos de flamenco en los humedales de Yucatán, que se desarrolla desde octubre del 2011, bajo un protocolo que permite describir los bandos por su estructura de edad y relacionarlos con ocho variables del hábitat. Al igual que los monitoreos realizados en Argentina y otros países neotropicales (Norbis, 2000), el principal objetivo de esta iniciativa es coleccionar información sobre la distribución, abundancia y tendencias poblacionales del flamenco, y a partir de esto, identificar los sitios de importancia para los diferentes grupos etarios.

En el presente trabajo se reportan los resultados del primer año de monitoreo de los bandos de flamenco en los humedales de Yucatán. Los objetivos son la descripción de la distribución y abundancia por edades de los bandos de flamencos fuera de sus áreas de reproducción, y determinar, de manera tentativa, los sitios actuales de mayor importancia para el crecimiento y desarrollo de los flamencos, según su categoría de edad, en los humedales de Yucatán.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estado de Yucatán se localiza en el sureste de la República Mexicana, en la península de Yucatán. Presenta forma triangular y sus vértices corresponden a la boca del estero de Celestún (90°25' W) y otro a las Bocas de Conil (87°32' W) y el tercero al punto denominado "Put" (89°14' W y 18°44'06" N) (Fig. 1). El litoral correspondiente al estado mide 360 km de longitud, comenzando en el estero de Celestún, cuya boca



Figura 1. Localización del área de estudio y distribución de los puntos de conteos de flamencos a lo largo de los humedales costeros de Yucatán, México.

Figure 1. Location of study areas and distribution of flamingoes count sites along coastal wetlands of Yucatan, México.

o entrada, en la cual se encuentra el Real de Salinas, pertenece hoy al estado de Campeche, y termina en las Bocas de Conil, límite con el estado de Quintana Roo (Enciclopedia Yucatanense, 1977).

Desde el punto de vista ecológico, la costa del estado de Yucatán se caracteriza por su ecosistema de manglares, que provee protección ante condiciones climáticas adversas, sitios de refugio, anidamiento, alimentación y descanso a aves migratorias, y en particular del flamenco del Caribe, el cual se ha observado a lo largo de todos los humedales de la costa yucateca (Diario Oficial, 2010). Por su relevancia han sido declarados como humedales de importancia internacional RAMSAR (SEDUMA, 2003) y el litoral yucateco se han decretado en su totalidad como áreas naturales protegidas, con una superficie total de 674,244.27 hectáreas (Barranco y Arellano, 2010).

Desde el punto de vista climático, el estado de Yucatán consta de tres estaciones: secas, lluvias y nortes. La primera transcurre durante los meses de marzo a mayo, con mínimas precipitaciones (de 0 a 30 mm) y las más altas temperaturas (de 36 a 38°C); la época de lluvias se encuentra entre los meses de junio y octubre, siendo septiembre el mes con mayor precipitación (125 mm en promedio) y la época de nortes, entre los meses de noviembre y febrero (García 1988).

Como resultado de los trece años de censos aéreos anuales, se cuenta con información de los sitios de descanso, reproducción y alimentación de flamencos en el estado de Yucatán, por lo tanto, a partir de fotos aéreas se establecieron los transectos y/o rutas terrestres para el monitoreo. El criterio utilizado para seleccionarlos fue la presencia de los flamencos en

cualquier estación del año. Se establecieron por sus características biogeográficas cuatro regiones: Costa Norte, con seis transectos y 49 puntos sobre los mismos; Celestún, con tres transectos y 25 puntos; Chuburná, con un transecto y seis puntos; y Sisal, con 2 transectos y 24 puntos. Con la finalidad de sistematizar los conteos cada punto fue georeferenciado, registrando un total de 104 puntos de observación distribuidos en 13 transectos a lo largo de 182 kilómetros de costa.

Los conteos se realizaron desde octubre del 2012 a octubre del 2013. La metodología general consistió en recorrer, las segundas semanas de cada mes, los trece transectos, comenzando a las 6:00 horas y finalizando entre las 12:00 horas y 16:00 horas, acorde al número de puntos de observación. Se realizaron los recorridos en vehículo y para llegar al punto se continuó a pie por los senderos. En el único caso de la laguna de Celestún se hubo de utilizar una embarcación.

En los conteos se registraron los datos generales del punto de observación: nombre o referencia del punto, coordenadas geográficas, nombre de los monitores, condiciones climatológicas, hora de comienzo y hora de finalización. Los datos del censo incluyó la estimación del número total de ejemplares mediante una técnica de barrido y la definición de los límites imaginarios para evitar la duplicidad de individuos en los conteos. No se consideraron a los ejemplares volando. Posteriormente, se identificó el número de bandos presentes y se seleccionó uno al azar para registrar la edad de los individuos. Las categorías de edades que se registraron fueron tres: pollo (menor a un año), joven (entre uno a cuatro 4 años) y adulto

(mayor a cuatro años). La edad se determinó con base en las características del plumaje (Bent, 1926, Allen, 1956, Rooth 1965) y otros caracteres como la coloración del pico y las patas. Para calcular la abundancia relativa por grupo de edad, se consideró el total de aves observado en el bando seleccionado. Como variable ambiental se midió la salinidad, con un refractómetro manual de rango 0-100 %, ya que esta variable pudiera influir en la abundancia de los flamencos al determinar la composición de los recursos tróficos.

Para el análisis de los datos se calcularon los estadísticos de tendencia central y dispersión, media y desviación estándar, de las abundancias relativas y de los valores de salinidad. Ambas variables se relacionaron con una correlación de Pearson (Zar, 1988), en el programa *Minitab* ver15.

RESULTADOS

Entre los meses de octubre de 2011 y octubre de 2012 se realizaron 11 periodos de conteos, excluyéndose el mes de junio por razones logísticas. Mediante estos censos sistemáticos se encontró la especie en 103 de los 104 puntos establecidos, con una media de $325,4 \pm 186,8$ ($n=450$). El valor máximo de flamencos censados fue de 8,435 y el valor mínimo fue 0.

Para el periodo censado (oct 2011- oct 2012), la mayor proporción de aves se localizó en la Costa Norte

con un 48,5 %, seguido por Sisal con un 25,5 %, Celestún con el 21,2 % y Chuburná con el 4,8 %.

Hubo fluctuaciones de la abundancia relativa entre meses para todas las regiones, con la excepción de Chuburná que se mantuvo con valores bajos durante casi todo el periodo (Fig. 2)

La abundancia relativa durante el período estudiado registró que en la región Costa Norte el 51 % de los flamencos se concentraron en cuatro humedales localizados entre las localidades de Uaymitun y Telchac Puerto. En Sisal se encontró el 64,4 % del total censado en los humedales de la zona este. En la región Celestún la abundancia relativa fue de 68,5 % dentro de la laguna, 19 % en el sitio sur y el 12,4 % restante en el sitio norte, donde se localizan las charcas salineras. Del transecto en la región Chuburná, 96 % se ubicó en la parte este del humedal.

La abundancia relativa por grupo de edad fue de 55% para adultos, 31 % para jóvenes y 14 % para pollos. A lo largo del ciclo observado, se mantuvo una fluctuación similar para los tres grupos, con la excepción del mes de mayo con un descenso en la proporción de pollos censados (Fig. 3).

Con respecto a la distribución por regiones, se encontró la mayor abundancia proporcional de ejemplares menores a un año en Sisal, con un valor de 64 %. La mayor proporción de ejemplares entre uno y cuatro

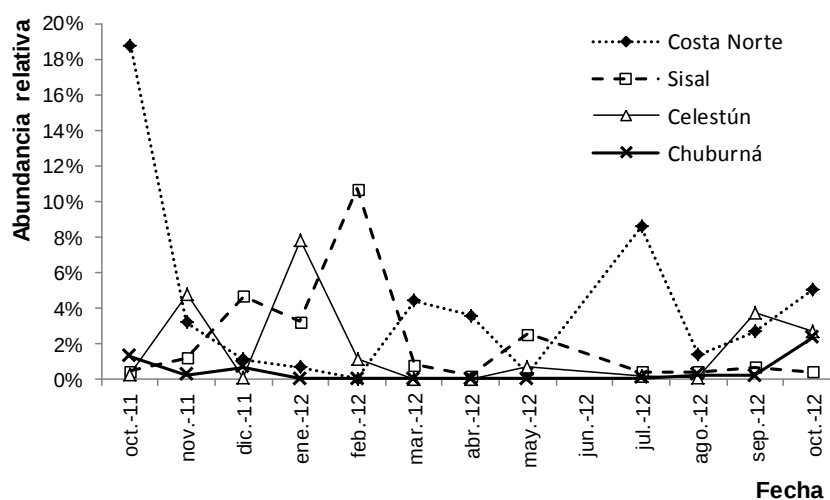


Figura 2. Variaciones de las abundancias relativas de flamencos (*Phoenicopterus ruber*) por región de estudio en el periodo de octubre de 2011 a octubre 2012, en el estado de Yucatán, México.

Figure 2. Variations in relative abundances of flamingoes (*Phoenicopterus ruber*) per study region from October 2011 to October 2012, in Yucatan state, Mexico.

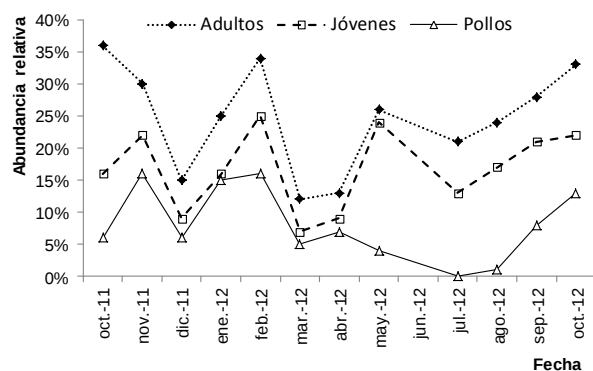


Figura 3. Abundancia relativa de los flamencos (*Phoenicopaterus ruber*) por grupo etario en el periodo octubre 2011-octubre 2012 en la región de Yucatán, México.

Figure 3. Relative abundance of flamingoes (*Phoenicopaterus ruber*) by age in the period from October 2011 to October 2012, in Yucatan, Mexico.

años (juveniles) y mayores a cuatro años (adultos) fueron observados en la región Costa Norte con valores de 57 % y 54 %, respectivamente (Fig. 4).

La mayor presencia de flamencos fue registrada entre los meses de junio a octubre, durante la temporada de lluvias (Tabla 1). En la temporada de secas (marzo a mayo), se observó una abundancia relativa de 7,3 %, en la temporada de lluvias una abundancia de 50,7 % y en la temporada de nortes (noviembre a febrero) un valor de 41,9 %. El mayor valor registrado fue en octubre de 2011.

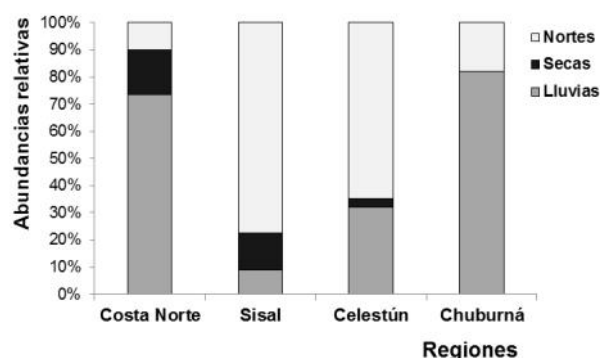


Figura 4. Distribución y abundancia relativa por región de los grupos de edades en flamencos (*Phoenicopaterus ruber*) en el periodo octubre 2011- octubre 2012 en la región de Yucatán, México.

Figure 4. Distribution and relative abundance by region and age in flamingoes (*Phoenicopaterus ruber*) from October 2011 to October 2012 in Yucatan, Mexico.

Tabla 1. Números totales y promedios por estación, de individuos de Flamencos (*Phoenicopaterus ruber*) según su grupo etario por temporada del año en los humedales costeros de Yucatán, México.

Table 1. Total numbers and means per season of Flamingoes (*Phoenicopaterus ruber*) by age in Yucatan coastal wetlands, Mexico.

		Temporada*		
		Lluvias	Nortes	Secas
Adultos	N	131	81	31
	No. total	16 168	19 225	5 458
Pollos	Prom./estación	129,2	237,4	176,1
	No. total	55	461	131
Número de bandos	Prom./estación	0,54	5,69	4,23
	No. total	341	175	54
	Prom./estación	2,63	2,16	2,61

* Lluvias: Junio-Octubre Nortes: Noviembre-Febrero Secas: Marzo-Mayo

Respecto a la estacionalidad por regiones, los datos mostraron dos tendencias. En las regiones de Chuburná y Costa Norte, la mayor parte de los flamencos se contabilizaron en la temporada de lluvias; mientras que en Celestún y Sisal, más del 65 % de los flamencos observados fueron censados durante la temporada de nortes (Fig. 5).

El valor medio de salinidad registrado para todos los puntos muestreados ($n=450$) fue de 48,4 ppm, con valores máximos en Chuburná ($58,0 \pm 17,4$) y mínimos

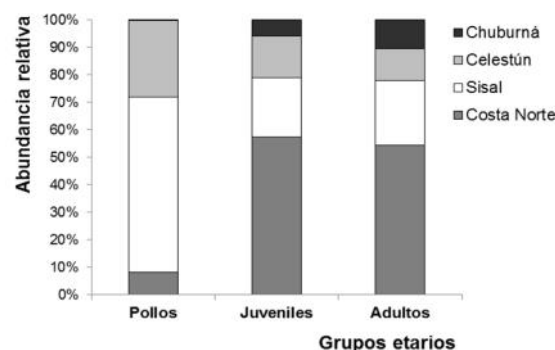


Figura 5. Abundancia relativa de flamencos (*Phoenicopaterus ruber*) por región según la estación del año en el periodo octubre 2011- octubre 2012 en Yucatán, México.

Figure 5. Relative abundance of flamingoes (*Phoenicopaterus ruber*) by region and season from October 2011 to October 2012 in Yucatan, Mexico.

en Sisal ($16,12 \pm 13,54$). Las localidades de Costa Norte y de Celestún tuvieron valores intermedios de salinidad ($47,4 \pm 12,3$ ppm y $38,0 \pm 24,0$ ppm, respectivamente) En el análisis de correlación de Pearson no se detectó una asociación significativa entre la salinidad y el número de flamencos observados ($r=-0,123$).

DISCUSIÓN

Los resultados parciales muestran que la mayor proporción de *P. ruber* en zonas no reproductivas del estado de Yucatán, se localiza en la región denominada Costa Norte, lo que concuerda con los estudios de Sprunt (1975) y difiere de los de Espino-Barros y Baldassarre (1989a). Estos últimos autores reportaron hace 25 años, que la mayor parte de la población de flamencos fuera de sus áreas de reproducción en el estado de Yucatán se localizaba en el estero de Celestún. Este cambio pudiera deberse a dos posibles factores. Primero, el incremento de las embarcaciones en la laguna de Celestún en las últimas dos décadas, que pudo ocasionar la alteración en el comportamiento de los flamencos, sobre todo en los hábitos de alimentación (Galicia y Baldassarre, 1996). Segundo, cambios en la disponibilidad de alimento, ya que se ha reportado que las fluctuaciones de flamencos se relacionan directamente con condiciones ambientales que afectan la disponibilidad de alimento. Esto propicia que los flamencos se muevan entre dos sitios, Uaymitún y Celestún (Baldassarre y Arengo, 2000), lugares que se registraron como los más importantes, colocándose en primer y tercer lugar de abundancia respectivamente. Por otra parte, el pico máximo en la abundancia en la región Celestún durante el mes de enero concuerda con Espino-Barros y Baldassarre (1989a).

No se encontró una correlación entre los niveles de salinidad y la abundancia de flamenco en los sitios estudiados. Baldassarre y Arengo (2000) registraron dos rangos de salinidad asociados a una mayor abundancia de alimento: 1. hipersalinos (>120 ppm) y 2. de baja salinidad (entre 50-70ppm). Los valores promedio encontrados se acercan al segundo rango, aunque estos censos se hicieron en charcas artesanales, mientras que ellos se limitaron a las charcas salineras en Las Coloradas, Río Lagartos. La falta de asociación pudiera deberse a los sitios de muestreo, ya que no existe control en el manejo de las charcas artesanales, precipitándose todas las sales, no solo el cloruro de

sodio, lo que posiblemente produzca diferencias en la productividad del agua. Además de que debe haber otros factores, aparte de la productividad, que determinen la distribución y abundancia en esta zona. Respecto a la abundancia relativa por grupo de edad, se debe destacar que en este estudio se incorporó por primera vez una nueva categoría en los registros de edad, modificando la clasificación tradicional de dos grupos de edad: Maduros (adultos y subadultos) e inmaduros (juveniles) (Hernández y García, 1979, 1979, Espino-Barros y Baldassarre, 1989b, Frank *et al.*, 2000). Se encontró que el 55 % de los flamencos observados eran maduros (adultos) y el resto inmaduros (31% para jóvenes y 14 % para pollos), estas proporciones concuerdan con los registros de Espino-Barros y Baldassarre (1989a) respecto a los censos y la estructura de edad en la población de Celestún, Yucatán. De igual forma, en otros estudios de flamenco del Caribe en países como las Antillas Holandesas (Rooth, 1976) y Venezuela (Espinoza *et al.*, 2000) se intentó incorporar la nueva categoría de edad y se comprobó que no afecta las proporciones de los registros de edad pero si puede otorgar mayor información de los bandos al detallar el número de ejemplares inmaduros de menos de un año.

Con respecto a la abundancia relativa del grupo etario por región, se encontró que el 64 % de los pollos se censó en la región Sisal, los cuales posiblemente eran nacidos en la zona de El Palmar. En este sitio se registró este año, con el censo aéreo y censos terrestres dentro de la zona núcleo de esta Reserva, el anidamiento de ejemplares y el nacimiento exitoso.

A lo largo del periodo (octubre 2011 a octubre 2012), las abundancias para los tres grupos de edad mantuvieron fluctuaciones similares, con la excepción del mes de mayo con un descenso en la proporción de pollos censados, indicando la reciente eclosión de individuos y por ende su ausencia en los sitios observados, dado que los pollos del año anterior han pasado a la categoría de juveniles. Lo anterior se debe al ciclo de vida del flamenco, que está marcado por tres temporadas en la península de Yucatán, pre reproductiva (enero a marzo); reproductiva (abril a agosto) y post reproductiva (septiembre a diciembre). El incremento en la abundancia de juveniles y adultos a partir de agosto permite suponer que es debido al término de la temporada reproductiva y la salida de los sitios reproductivos en busca de otros sitios de alimentación.

Las fluctuaciones en las abundancias dependieron también de la estacionalidad, aunque por los resultados obtenidos en este primer año de observaciones se puede pensar que la historia de vida tiene mayor influencia en la distribución geográfica de *P. ruber*. Lo anterior se sustenta con dos registros, el primero que durante la temporada de secas se registró la menor abundancia (7,3 %) coincidiendo con la época de pre-reproducción y reproducción y el segundo que la presencia de flamencos se incrementa a partir del término de la época reproductiva, sin ser determinante la época de lluvias o nortes e inclusive secas. Esto coincide con las observaciones de Baldassarre y Arengo (2000), quienes no encontraron diferencias en el uso de sitios en época de lluvias y nortes. Por otro lado, la distribución en la abundancia por clases de edad en las regiones durante la época de lluvias mostró que la mayor parte de los flamencos se sitúa en la Región Norte y Chuburná, cuya abundancia de juveniles alcanza el 50 %. En la época de nortes buscan como refugio a la zona de Sisal y Celestún, en donde se localizó la mayor proporción de adultos y pollos. Los resultados dan soporte a la hipótesis de que *Phoenicopterus ruber* utiliza el complejo entero de humedales en Yucatán, con sitios definidos de reproducción y distribuidos en parches, para su alimentación, refugio y descanso.

CONCLUSIONES

Durante el periodo de octubre 2011 a octubre 2012 la mayor parte de los flamencos en los humedales de Yucatán se localizaron en la zona noroccidental de la costa, entre los puertos de Progreso y Santa Clara. La distribución de los flamencos es diferente según su categoría de edad, los miembros adultos y jóvenes se concentran en la región Costa Norte y Celestún, mientras que los pollos tienden a concentrarse en Sisal. Las fluctuaciones poblacionales entre regiones están relacionadas con las estaciones, con movimientos aparentes de una región a otra. En la temporada de lluvias se concentraron en las regiones de la Costa Norte y Chuburná y en la de nortes, en las regiones de Celestún y Sisal. Los resultados muestran un importante cambio en la distribución de la especie respecto al registro histórico, que indicaba que Celestún era el principal sitio de alimentación y descanso, fuera de las áreas reproductivas. No obstante, no se puede sugerir que esta situación sea permanente ya que un ciclo anual de datos no es suficiente, dada la alta y compleja dinámica espacial de las poblaciones de esta especie.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a todas las personas e instituciones que apoyaron esta investigación y, en general, los esfuerzos de conservación del Flamenco en Yucatán, especialmente a las organizaciones Niños y Crías A.C., INNES AIRE, la Organización de pilotos voluntarios *Lighthawk*, la Dirección de la Reserva de la Biosfera Ría Lagartos, al Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza A.C., a la Industria Salinera de Yucatán S.A. y a la Fundación Pedro y Elena Hernández A.C. Se agradece además a Alejandro Rodríguez Ochoa, de la Universidad de La Habana, por su revisión y comentarios al manuscrito original, así como al Editor y a los dos revisores anónimos cuyas sugerencias aumentaron considerablemente la calidad de la versión final de este artículo.

LITERATURA CITADA

- Allen, R. P. (1956) The flamingos: their life history and survival. Research Reports 5, National Audubon Society, New York.
- Arengo, F. y G. Baldassarre (1995) Effects of food density on the behavior and distribution of nonbreeding American Flamingos in Yucatán, México. *Condor* 97: 325-334.
- Baldassarre, G.A. y F. Arengo (2000) A Review of the Ecology and Conservation of Caribbean Flamingos in Yucatán, Mexico. *Waterbirds* 23 (Special Publication 1): 70-79.
- Barranco, A. y J. Arellano (2010) Áreas Naturales Protegidas en: Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. Durán, R. y M. Méndez (Eds). CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA. 496 pag.
- Bent, A. (1926) Life histories of North American marsh birds. U.S. Natl. Mus. Bull. 135.
- Diario Oficial (2010) Decreto número 285. Gobierno del Estado de Yucatán. Poder Ejecutivo. 19 de marzo de 2010. pp. 4-19.
- Enciclopedia Yucatanense (1977). Segunda edición. Edición oficial del Gobierno de Yucatán. Ciudad de México, D.F.
- Espino Barros, R., G. Baldassarre (1989a) Food density and behaviour effects in Caribbean flamingos in Yucatan, Mexico. *The Condor* 91: 563-569.
- Espino-Barros, R. y G. Baldassarre (1989b) Numbers, Migration, Chronology, and activity patterns of nonbreeding Caribbean flamingos in Yucatan, Mexico. *The Condor* 91: 592-597.
- Espinoza, F., et al. (2000) Numbers and Distribution of the Caribbean Flamingo in Venezuela. *Waterbirds* 23 (Special Publication 1): 80-86.
- Galicia, E. y Baldassarre, G. 1996. Effects of motorized tourboats on Caribbean Flamingos. *Cons. Biol.* 47: 298-302.
- García, E. (1988), Modificaciones al sistema climático de Köppen, 2ª. ed., México.

- Hernández, M. y J. García. 1979. Reproducción y tamaño de la población de Flamencos en Yucatán. Instituto Politécnico Nacional (Escuela Nacional de Ciencias Biológicas). México, D.F.
- Bildstein, K.L.; G. A. Baldassarre y F. Arengo (2000) Flamingo Science: Current Status and Future Needs. Waterbirds 23 (Special Publication 1): 56-67.
- Migoya, R. y M. Tabasco (2010) Programa Integral de Conservación del Flamenco en: Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. Duran, R. y M. Méndez (Eds). CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA. 496 pag.
- Norbis, W. (2000) Seminario-Taller sobre monitoreo ambiental. Rocha, noviembre de 1998 / Walter Norbis, Luiza Chomenko (coordinadores). Rocha, UY : PROBIDES, 2000. 246 p.
- Rendón-Martos, M., A. Garrido, M. Rendón y J. A. Amat (2009) El flamenco común: Metodología de censo empleada. En: Máñez, M. y M. Rendón-Martos (Eds.). El morito, la espátula y el flamenco en España. Población en 2007 y método de censo, pp 57-93. SEO/BirdLife. Madrid.
- Prater, A.J. (1979) Trends in accuracy of counting birds. Bird Study, 26: 198-200.
- Rooth, J. (1976) Ecological aspects of the flamingos on Bonaire. Stinapa No. 11. Curacao, Antilles.
- Rooth, J. (1965) The flamingos on Bonaire (Netherlands Antilles). Habitat, diet and reproduction of *Phoenicopterus ruber ruber*. Natuurwetenschappelijke studiekring voor Suriname en de Nederlandse Antillen 141:1-151.
- Sprunt, A. (1975) The Caribbean. Pp: 65-74. En: Kear, J. y H. Duplaix-Hall (Eds.) Flamingos. T&A.D. Poser, Birkhamsted, England.
- Zar, J. (1988) Biostatistical Analysis. Viacom co. 663 pag.

• • •

Editor para correspondencia: Dr. Dennis Denis Ávila