

## COMPOSICIÓN Y TAMAÑO DE GRUPOS EN EL ALCATRAZ (*Pelecanus occidentalis*) Y LA TIJERETA DE MAR (*Fregata magnificens*) EN LA PENINSULA DE ARAYA, VENEZUELA

### COMPOSITION AND GROUP SIZE IN BROWN PELICAN (*Pelecanus occidentalis*) AND MAGNIFICENT FRIGATEBIRD (*Fregata magnificens*) IN PENINSULA DE ARAYA, VENEZUELA

JORGE MUÑOZ G.<sup>1</sup>, RENNY ALZOLA C.<sup>2</sup>, GEDIO MARÍN E.<sup>3</sup>, ANTULIO PRIETO A.<sup>3</sup>

Universidad de Oriente, <sup>1</sup>Centro de Investigaciones Ecológicas Guayacán. <sup>2</sup>Departamento de Biología, Núcleo de Bolívar. <sup>3</sup>Departamento de Biología, Núcleo de Sucre.  
jmunoz@sucre.udo.edu.ve

#### RESUMEN

Durante octubre 2000 - febrero 2001 se realizaron conteos mensuales con binoculares en la laguna de Chacopata (para *Pelecanus occidentalis*) y en el sector Playa Brava (para *Fregata magnificens*), de la península de Araya, Venezuela, para determinar la abundancia de individuos, según el lapso de muestreo (LM), *i.e.*, mañana y tarde, la madurez etaria (ME), *i.e.*, juvenil, subadulto y adulto, y el sexo (SE). En *F. magnificens*, el mayor promedio de individuos se presentó en noviembre, aun cuando no se presentaron diferencias significativas intermensuales. No así en la ME, donde hubo diferencias altamente significativas; el SE, muy significativas; y el LM, muy significativas. La prueba de Duncan generó tres grupos en la ME, con los adultos presentando los mayores valores promedio. En el SE y LM se formaron dos grupos, mostrando los machos el mayor valor promedio. *P. occidentalis* arrojó un valor significativo en la abundancia relativa, según la ME, y no significativo, según el mes, aunque en ambos hubo un incremento de la población a medida que transcurrieron los meses, con un máximo en febrero. La prueba de Duncan discriminó dos grupos: juveniles-adultos y juveniles y subadultos. El mayor número de juveniles se registró en febrero, y el mínimo en noviembre; los subadultos en noviembre y en octubre; y los adultos en diciembre y en febrero. La coincidencia de las observaciones con los lapsos regulares reproductivos de ambas especies parece constituir el factor más influyente en la predominancia mayoritaria de un determinado grupo etario y/o genérico sobre otro.

**PALABRAS CLAVE:** *Fregata magnificens*, *Pelecanus occidentalis*, tamaño y composición de grupos, península de Araya.

#### ABSTRACT

During the period of October 2000 – February 2001, censuses were carried out monthly with the help of binoculars on two sites: the Chacopata lagoon (for *Pelecanus occidentalis*) and the Playa Brava area (for *Fregata magnificens*), located on the northern coast of peninsula de Araya, Venezuela. The two species were compared in terms of their individual abundance as for sampling period (SP), *i.e.* morning or afternoon, age of maturity (AM), *i.e.*, juvenile, subadult and adult, and gender (SE). *F. magnificens* showed a higher mean number of individuals in November, even though it showed no intermensal significant differences. In contrast, AM showed highly significant differences; while SE and SP showed very significant differences. An *a posteriori* Duncan test indicated three AM groups, in which the adults showed the highest mean values. Two groups were formed for SE and SP, the male group showing higher mean values. *P. occidentalis* showed a significant value of relative density as for AM, but a non-significant one for months; although both parameters had a remarkable increase as months elapsed, showing maximal mean values in February. An *a posteriori* Duncan test divided two groups: juvenile-adult and juvenile-subadult. Juveniles were more abundant in February but infrequent in November, subadults were preponderant in November and less abundant in October. Adults prevailed in December but they were less frequent in February, respectively. The coincidence of the observations with the reproductive periods in both species seem to coincide with the numerical prevalence of an age or generic group over the others.

**KEY WORDS:** *Fregata magnificens*, *Pelecanus occidentalis*, group composition, peninsula de Araya.

Las fluctuaciones numéricas estacionales de las aves marinas coloniales asociadas a ecosistemas marino-costeros suelen resultar uno de los criterios de valoración ecológica más confiable, tanto para los monitoreos con fines conservacionistas como para evaluar en su justa dimensión la salud de los hábitat donde viven, especialmente cuando son especies que se ubican en el tope de las pirámides tróficas y/o sus sitios de alimentación se encuentran cercanos a plataformas de exploración y explotación de hidrocarburos (Anderson y Keith 1980; McNeil *et al.* 1985; Van Halewyn y Norton 1984; Furness y Camphuysen 1997; Burger y Lawrence 2000; Wiese *et al.* 2001).

En Venezuela, la tijereta de mar o fragata (*Fregata magnificens*) y el alcatraz (*Pelecanus occidentalis*) son dos especies de aves marinas que han sido señaladas como dependientes de ecosistemas marino-costeros para su subsistencia (Phelps y Meyer de Schauensee 1994; Hilty 2002). Las fragatas representan parte de las características extremas de la historia de vida en el mundo de las aves; por ejemplo, presentan un período de incubación excepcionalmente largo (50 a 60 días), para un sólo huevo, y un no menos largo período de crianza del pichón, por ambos padres, durante su permanencia en el nido y luego de abandonar el mismo. Los jóvenes vuelan por primera vez entre los 150 -207 días de edad, alcanzando la madurez entre los 4 y 6 años (Lindsay *et al.* 2000). Son aves esencialmente piratas (cleptoparásitas) y carroñeras, aunque eventualmente practican el canibalismo comiendo los huevos y pichones de su propia especie cuando los adultos abandonan el nido por perturbaciones. Anidan en colonias monoespecíficas, pero pueden hacerlo conjuntamente con alcatraces (Pelecanidae), bobas (Sulidae) y cormoranes (Phalacrocoracidae) en la mayoría de las islas caribeñas, comenzando de octubre a noviembre, hasta enero; en Venezuela se le ha observado formando colonias mixtas con garzas (de Visscher 1977).

Normalmente se encuentran en grupos, a menudo segregados por sexo, posiblemente debido a las diferencias notorias entre ellos (Lindsay *et al.* 2000). Dado el nivel de perturbación humana, en muchas islas caribeñas algunas colonias todavía no se han podido establecer, y por lo menos doce sitios de nidificación fueron abandonados durante el pasado siglo. Las colonias en las áreas Sur y Oeste de las Indias Occidentales han sufrido cambios. Esta especie ha sido poco estudiada, y la mayor parte de los estudios están referidos a censos poblacionales realizados hace ya bastante tiempo, y como resultado se conoce poco sobre el tamaño de su población, colonias de nidificación y su demografía actual. Además es una especie amenazada,

en parte por su estrategia de reproducción, y la intromisión del hombre y depredadores en sus sitios de nidificación (Lindsay *et al.* 2000).

Por su parte, el alcatraz ocurre en toda el área caribeña, distribuyéndose en Venezuela en toda la costa e islas del Caribe (Phelps y Meyer de Schauensee 1994; Hilty 2002). Se considera la subespecie *P. occidentalis* como endémica del Caribe. Desafortunadamente, la información sobre su situación, ecología poblacional y conservación se encuentra bastante dispersa, y, en general, las diferentes colonias continentales e insulares han venido siendo afectadas por factores similares, *e.g.*, contaminantes, perturbaciones antrópicas, destrucción de sus hábitat reproductivos (Collazo *et al.* 2000).

Los alcatraces son bastante longevos (25-30 años), y usualmente no se reproducen hasta por lo menos tres años de edad (Schreiber 1980). Las poblaciones caribeñas se reproducen durante todo el año, con topes mensuales reproductivos que dependen del ámbito distribucional. En Venezuela, Guzmán y Schreiber (1987) estimaron un total de 17500 individuos en 25 colonias, pero no existen datos de censos recientes y el número de nidos -para aquel entonces- pudiera sólo ser una fracción del total. En el estado Sucre, en la costa oriental venezolana, se ha observado su reproducción permanente en las penínsulas de Araya y Paria, entre diciembre y abril (Sayegh 1982; Guzmán y Schreiber 1987).

Diversas razones se han esgrimido como responsables del declive de las poblaciones del alcatraz en algunas localidades (King *et al.* 1977a; King *et al.* 1977b; Keith 1983; Lentino y Bruni 1994; Collazo *et al.* 2000); y otro tanto sucede con las fragatas, con problemas poblacionales evidentes a nivel del Caribe por la desaparición o disminución paulatina de sus colonias de nidificación (Lindsay *et al.* 2000).

La presente investigación se realizó en la ribera noreste y sudeste de la laguna de Chacopata (para los alcatraces) y en un sector de playa Brava (para las tijeretas de mar), aldeaño a esta laguna (Figura 1), de la península de Araya, al nororiente de Venezuela (10°41' N; 63°46' O). Durante cinco meses (octubre hasta febrero), dos días seguidos cada mes, se practicaron censos por el método de recuentos en punto con radio fijo (Wunderle 1994), utilizando binoculares Zeiss 10x42 y 20x60, este último acoplado a un trípode; iniciándose los censos en la tarde de un día (3.00 a 4.00 pm) y continuando en la mañana del otro día (10.00 a 11.00 am), promediándose luego.

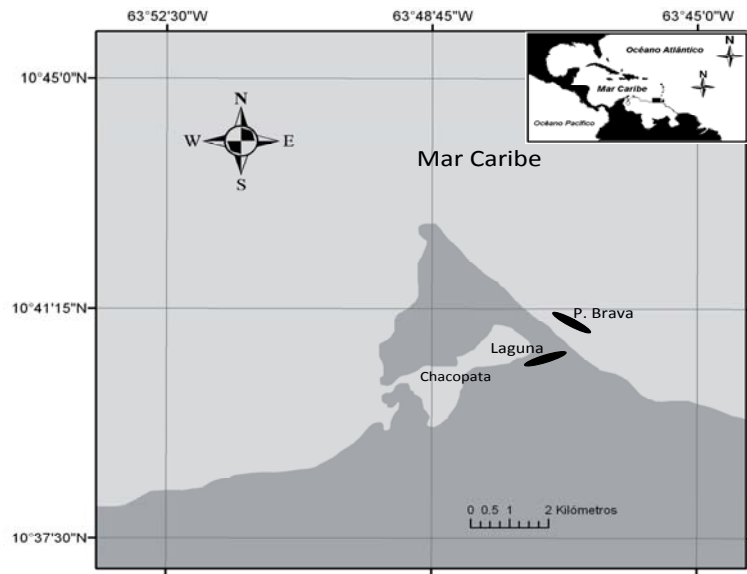


Figura 1. Área de estudio (ovalos negros )

Las clases de edades se discriminaron según la A.O.U (1984). Los alcatraces se diferenciaron en juveniles, subadultos y adultos; y las tijeretas de mar, en juveniles, machos adultos y hembras adultas (los juveniles de tijereta de mar se discriminaron según la coloración de las patas: amarillo rosáceas, hembras; negruzcas, machos).

Los datos de abundancia mensual, sexo (SE), madurez etaria (ME) y lapso del día (LM), fueron procesados a través de un análisis de Variancia Múltiple (para tijeretas de mar) y de Doble Vía (para alcatraces), a un 95% de

confiabilidad (Sokal y Rohlf 1979), aplicándoseles luego una prueba a posteriori de Duncan para la discriminación de grupos.

#### *Fregata magnificens* (Tijereta de mar)

El Anova Múltiple practicado a los datos obtenidos muestra que no existieron diferencias significativas entre meses. Mientras que para la edad existieron diferencias altamente significativas, y para el sexo y lapso de muestreo muy significativas (Tabla 1).

Tabla 1. Resumen estadístico del Análisis de Variancia Múltiple para los valores de abundancia relativa de una población de *Fregata magnificens*, según el mes, la edad, el sexo y el lapso de muestreo, durante el período octubre 2000-febrero 2001, en playa Brava, península de Araya, estado Sucre

Fuente de Variación	Sc	gl	Mc	Fs
A: Mes	209,26	4	52,31	1,20 ns
B: Edad	4798,90	2	2399,45	55,15***
C: Sexo	582,81	1	582,81	13,39**
D: Lapso de muestreo	421,35	1	421,35	9,68**
INTERACCIONES				
AB	272,93	8	34,11	0,78
BC	533,26	4	133,31	3,06
AD	231,73	4	57,93	1,33
BC	303,03	2	151,51	3,48
BD	543,90	2	271,95	6,25
CD	70,41	1	70,41	1,6
Error	1305,23	30	43,50	
Total	9272,80	59		

Aun cuando no se observaron diferencias significativas intermensuales, se observó que el mes de noviembre presentó la mayor media de individuos (Tabla 2). En cambio, existieron diferencias altamente significativas en cuanto a la ME (Tabla 1), generando la formación de tres grupos al aplicar la prueba a posteriori de Duncan, y en la cual los adultos presentaron los mayores valores promedio (Tabla 3), en una proporción aproximada de 6:3:1 (Adultos: Subadultos: Juveniles).

Tanto en el SE como en el LM existieron diferencias muy significativas (Tabla 1). En el SE se evidenció un mayor valor promedio en los machos (aunque las hembras tendieron a alimentarse con más frecuencia en la mañana), y una proporción macho:hembra de 2:1, en los dos grupos formados (Tabla 4); en cambio, para el LM la proporción de individuos mañana:tarde fue de aproximadamente 1,5:1 (Tabla 5)

#### *Pelecanus occidentalis* (Alcatraz)

El análisis de variancia doble arrojó un valor significativo para la ME (Tabla 7). La prueba a posteriori de Duncan discriminó dos grupos, uno entre juveniles-adultos y otro entre juveniles y subadultos (Tabla 8), arrojando un proporción de adultos: subadultos:juveniles de 1,5:1:1 aproximadamente. El mayor número de individuos juveniles se registró en febrero (n = 125), y el mínimo en noviembre (n = 22); por su parte, los subadultos tuvieron su máxima abundancia en noviembre (n = 40) y su mínima en octubre (n = 11); finalmente, los adultos mostraron un máximo en diciembre (n = 244) y un mínimo en febrero (n = 68).

Aunque no hubo diferencias significativas en la abundancia en cuanto a los meses, se evidenció un incremento moderadamente sostenido de la población a medida que transcurrieron los meses, con un máximo en febrero (Tabla 6).

Tabla 2. Valores promedio de abundancia relativa de una población de *Fregata magnificens*, según los meses, durante el período octubre 2000-febrero 2001, en playa Brava, península de Araya, edo. Sucre.

Mes	N	Mínimo	Máximo	Promedio	S	Sx
Octubre	12	2	47	11	12,91	3,72
Noviembre	12	4	52	17	14,77	4,26
Diciembre	12	3	41	13	11,86	3,42
Enero	12	1	36	12	12,76	3,68
Febrero	12	2	42	14	11,62	3,35

Tabla 3. Valores de la composición por grupos, según la edad, en una población de *Fregata magnificens*, durante el período octubre 2000-febrero 2001, en playa Brava, península de Araya, edo. Sucre.

Edad	N	Rango	Promedio	S	Sx	D
Adultos	20	4-52	25,70	13,91	3,11	
Subadultos	20	1-24	10,05	6,27	0,35	
Juveniles	20	2-8	4,60	1,56	1,91	

Tabla 4. Valores de la composición de los grupos, según el sexo, en una población de *Fregata magnificens*, durante el período octubre 2000-febrero 2001, en playa Brava, península de Araya, edo. Sucre

Sexo	N	Rango	Promedio	S	Sx	D
Hembras	30	1-52	10,33	11,25	2,05	
Machos	30	4-47	16,56	13,15	2,40	

Tabla 5. Valores de abundancia relativa de una población de *Fregata magnificens*, según el lapso de muestreo, durante el período octubre 2000-febrero 2001, en playa Brava, península de Araya, edo. Sucre.

Lapso de Muestreo	N	Rango	Promedio	S	Sx	D
Mañana	30	2-52	16,1	14,177	2,588	
Tarde	30	1-42	10,8	10,201	1,864	

Tabla 6. Valores promedio de abundancia relativa del alcatraz (*Pelecanus occidentalis*), según los meses, durante el período octubre 2000-febrero 2001, en la laguna de Chacopata, península de Araya, edo. Sucre

Meses	N	Rango	Promedio	S	Sx
Octubre	3	104 – 199	158	0,48	0,28
Noviembre	3	134 – 196	164	0,31	0,18
Diciembre	3	141 – 235	178	0,49	0,28
Enero	3	145 – 205	182	0,32	0,18
Febrero	3	156 – 210	183	0,27	0,15

Tabla 7. Resumen estadístico del Análisis de Variancia de Doble Vía para la abundancia relativa, según el mes y la edad, del alcatraz (*Pelecanus occidentalis*), durante el período octubre 2000-febrero 2001, en la laguna de Chacopata, península de Araya, edo. Sucre.

Fuente de Variación	gl	Suma de cuadrados	Media cuadrática	Fs
Mes	4	0,1563780	0,0390945	0,527 ns
Edad	2	0,9342413	0,4671207	6,29*
Error	8	0,5938982	0,0742373	
Total	14	1,6845175		

Tabla 8. Valores de la composición por grupos, según la edad, de una población del alcatraz (*Pelecanus occidentalis*), durante el período octubre 2000-febrero 2001, en la laguna de Chacopata, península de Araya, edo. Sucre.

Edad	N	Rango	Promedio	S	Sx	D
Subadultos	5	104 – 160	141,23	0,22	0,09	
Juveniles	5	134 – 210	175,44	0,31	0,14	
Adultos	5	183 – 235	202,21	0,19	0,08	

Un hecho notorio en este estudio es que los meses seleccionados para el monitoreo se correspondieron con el período reproductivo de ambas especies (Guzmán y Schreiber 1987; Lindsay *et al.* 2000), por lo que, de alguna manera, los resultados obtenidos pudieran reflejar diferencias sustanciales con investigaciones de dinámica poblacional similares, pero realizados en otros meses y/o de mayor duración.

La abundancia relativa de individuos de *F. magnificens*,

al no mostrar diferencias significativas entre meses, pareciera revelar un factor evidente en Playa Brava, como lo es la disponibilidad constante de peces e invertebrados muertos o moribundos producto de las intensas labores pesqueras, tanto artesanales como industriales, que se dan en el área, especialmente la pesca de sardinas (*Sardinella aurita*) y pepitonas (*Arca zebra*). Se notó que el mes de noviembre presentó la mayor media de individuos, cayendo así dentro del período de reproducción de la especie (octubre-enero) en el ámbito del Caribe (Lindsay *et al.* 2000).

En contraparte, la composición por edades evidenció diferencias altamente significativas, mostrando la formación de tres grupos, donde los adultos presentaron los mayores valores promedio y los juveniles los menores, a lo largo de todos los meses. Tal hecho era de esperarse si nos atenemos al largo período de incubación y crianza del pichón, lo cual, en teoría, presume una baja tasa de éxito reproductivo. Adicionalmente, se sabe que los adultos tienden a segregar a los individuos juveniles Harrington *et al.* (1972), siendo usual la agresión en contra de aquellos; incluso, se da el canibalismo intraespecífico en contra de huevos y pichones que, por alguna causa, han sido abandonados por los padres (Lindsay *et al.* 2000).

En cuanto al SE, las diferencias muy significativas, evidenciadas en el mayor promedio de machos, pudieran obedecer a que a pesar de que ambos sexos comparten las labores de incubación, son las hembras las que pasan la mayor parte del tiempo en el nido (Lindsay *et al.* 2000); además, estas tendieron a alimentarse mayoritariamente en la mañana; de hecho, al igual que en el SE, el LM arrojó diferencias muy significativas. En el área, *F. magnificens* se alimentó preferentemente durante la mañana, recorriendo siempre la playa en sentido este-oeste, con poca actividad en las horas de mediodía cuando las temperaturas son más altas (generalmente se les ve sobrevolando, tierra adentro durante esas horas); mientras en la tarde, el recorrido era en sentido contrario, cuando la velocidad de los constantes vientos alisios del noreste se intensifican, y dificultan parcialmente la actividad alimentaria. Es de hacer notar que las labores de pesca en la localidad se realizan durante la noche hasta la madrugada, y a veces en las primeras horas matutinas, por lo que las aves pudieran tener así mayores oportunidades de disponer de alimento en la mañana.

En cuanto a *P. occidentalis*, los resultados indican que, para el lapso de estudio, la clase etaria predominante fue la de los adultos; manteniéndose así las proporciones poblacionales para Venezuela para la década de los ochenta, de 14000 adultos y 3500 juveniles (Guzmán y Schreiber 1987).

El tope máximo de congregación alcanzado en los meses de enero y febrero revelaría la formación de parejas con fines reproductivos. Guzmán y Schreiber (1987) indicaron que en Venezuela las actividades reproductivas van desde noviembre a junio. No obstante, en la costa nororiental de la península de Araya, observaciones realizadas desde los años ochenta revelan que la nidificación (construcción del nido, postura y eclosión de huevos) comienza, cuando más temprano, en enero (G.

Marín, obs. pers.). En todo caso, la reproducción parece estar acoplada con los apogeos máximos de abundancia de la sardina (*Sardinella aurita*) y la anchoveta (*Anchoa parva*) en el área (Ramírez 1984; Freón *et al.* 2003). En las costas californianas, en Norteamérica, existe un sincronismo reproductivo en *P. occidentalis californicus* con la disponibilidad de la anchoa norteña (*Engraulis mordax*), determinándose que la tasa de éxito reproductivo de esta raza de alcatraz dependió de la abundancia estacional de este recurso.

Asimismo, hubo un mayor número de juveniles y subadultos observados en enero y febrero, que se pudiera explicar por el hecho de que los adultos al iniciar sus actividades de nidificación y/o crianza en esos meses hacen que su presencia sea menos notoria en los sitios de sesteo habituales en esta laguna, pues permanecen más tiempo en los lugares de reproducción. En cambio, la menor cantidad de juveniles en los meses de octubre, noviembre y diciembre, pudiera obedecer a su segregación por parte de los adultos durante los despliegues de cortejo para la formación de parejas.

Hasta hace poco menos de dos décadas, los manglares de las lagunas de Chacopata y Bocaripo funcionaban como sitios habituales de nidificación de alcatraces (Guzmán y Schreiber 1987), pero la expoliación de los pichones por los lugareños hizo que la población nidificante abandonara estos sitios, y fundara la nueva colonia de nidificación unos varios kilómetros hacia el litoral peninsular este (sector "Morahal"), caracterizado por abruptos acantilados xerofíticos, en donde ha venido reproduciéndose desde ese entonces.

La mortalidad de los pichones durante la crianza, debido a la asincronía de la eclosión, y durante los primeros meses de volantones pudieran explicar, en parte, las diferentes clases intermedias observadas en las tonalidades del plumaje de los individuos, que seguramente pertenecen a distintas nidadas que sobreviven en años sucesivos (Schreiber y Schreiber 1983); como se sabe, los alcatraces alcanzan la madurez pasados los tres años de edad (Schreiber 1980).

Vale comentar que la población de alcatraces (y, en menor cantidad, la de fragatas) bajo estudio, desde hace más de dos décadas ha venido siendo sometida a una mortandad sistemática por el choque fortuito con un tendido eléctrico que atraviesa la ribera noreste de la laguna de Chacopata, y donde los alcatraces presentan la tasa más alta de muertes, principalmente juveniles y subadultos (McNeil *et al.* 1985); tal problemática sigue

aun sin resolverse.

Finalmente, la inminente explotación en los próximos años de los yacimientos gasíferos, ubicados en la plataforma marina del noreste de la península de Paria, deberá ser objeto de seguimiento sistemático, pues representan un factor de riesgo potencial sobre las aves marinas (Wiese *et al.* 2001); de hecho, Guzmán y Schreiber (1987) encontraron, mediante monitoreos aéreos, que en las costas del estado Sucre anidaban más de la mitad de las colonias de alcatraces censadas para ese entonces en Venezuela, y aún hoy se mantienen utilizando la mayoría de dichos sitios de nidificación (Marín *et al.* 2008).

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDERSON D.W., KEITH J.O. 1980. The human influence on seabird nesting success: conservation implications. *Biological Conservation* 18: 65-80.
- ANDERSON S., GRESS F., MAIS K.F. 1982. Brown pelicans: influence of food supply on reproduction. *Oikos* 39: 23-31.
- A.O.U. (AMERICAN ORNITHOLOGIST UNION). 1983. A field guide to the birds of North America. National Geographic Society. Washington, D.C.
- BRIGGS K.T., LEWIS D.B., TYLER W.B., HUNT D.B. 1981. Brown pelicans in southern California: habitat use and environmental fluctuations. *Condor* 83: 1-15.
- BURGER A.E., LAWRENCE A.D. 2000. Seabirds monitoring techniques. Pp. 148-173. *In: Status and conservation of West Indians seabirds*. E.A. Schreiber & David S. Lee (Eds.). Society of Caribbean Ornithology, Spec. Publication # 1. Ruston, LA, USA.
- COLLAZO J., SALIVA J., PIERCE J. 2000. Conservation of the Brown Pelican in the West Indies. Pp. 39-45. *In: Status and conservation of West Indians seabirds*. E.A. Schreiber & David S. Lee (Eds.). Society of Caribbean Ornithology, Spec. Publication # 1. Ruston, LA, USA.
- DE VISSCHER M.N. 1977. A mixed colony of egrets and magnificent frigatebirds in Venezuela. *Le Gerfaut* 67(3): 89-107.
- FREÓN P., EL KHATTABI, MENDOZA J., GUZMÁN R. 2003. Una estrategia reproductiva inesperada: el caso de *Sardinella aurita* de las costas de Venezuela y sus relaciones con la surgencia costera. Pp. 357-387. *En: La sardina (Sardinella aurita): su medio ambiente y explotación en el nororiente de Venezuela*. Freón, P. & Mendoza, J. (Eds.). IRD Editions. Paris.
- FURNESS R.W., CAMPHUYSEN K. 1997. Seabirds as monitors of the marine environment. *ICES J. Mar. Sci.* 54: 726-737.
- GUZMÁN H.M., SCHREIBER W. 1987. Distribution and status of Brown Pelicans in Venezuela in 1983. *Wilson Bull.* 99: 275-278.
- HILTY S.L. 2002. *Birds of Venezuela*. Princeton University Press. Princeton and Oxford.
- HARRINGTON B., SCHREIBER W., WOOLFENDEN G. 1972. The distribution of male and female Magnificent Frigatebird, *Fregata magnificens*, along the gulf coast of Florida. *Am. Birds* 26: 927-931.
- KEITH J.O. 1983. Brown pelicans – Can they survive? *Oceanus* 26(1): 62-67.
- KING K.A., BLANKINSHIP D.R., PAUL R.T., RICE R.C.A. 1977a. Ticks a factor in the 1975 nesting failure of Texas Brown pelicans. *Wilson Bull.* 89: 157-158.
- KING K.A., KEITH J.O., MITCHELL C.A., KEIRANS J.E. 1977b. Ticks as a factor in nest deserting of California brown pelicans. *Condor* 79: 507-509.
- LENTINO M., A. BRUNI. 1994. Humedales costeros de Venezuela: Situación ambiental. Sociedad Conservacionista Audubon de Venezuela, Caracas.
- LINDSAY K. HORWITH B. SCHREIBER A. 2000. Status of the Magnificents Frigatebird in the West Indies. Pp. 58-64. *In: Status and Conservation of West Indians seabirds*. E.A. Schreiber & David S. Lee (Eds.). Society of Caribbean Ornithology, Spec. Publication # 1. Ruston, LA, USA.
- MARÍN G., MUÑOZ J., NAVARRO R. 2008. Composición de la avifauna marino-costera de las fachadas caribe y atlántica de la península de Paria, Venezuela. *Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela*. 47(2): 103-18.
- MCNEIL R., RODRÍGUEZ J.R., OUELLET H. 1984. Bird

- mortality at a power transmission line in northeastern Venezuela. *Biol. Conserv.* 31: 153-165.
- PHELPS JR. W., SCHAUENSEE R. 1994. Una guía de las aves de Venezuela. Gráficas Armitano. Caracas, Venezuela.
- RAMÍREZ I. 1984. Aspectos reproductivos de la camaiguana, *Anchoa parva* (Meek & Hildebrand, 1923) (Pisces: Engraulidae) del golfo de Cariaco, estado Sucre, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanog. Vzla.* 23(1&2): 139-147.
- SAYEGH J. 1982. *El Pelecanus occidentalis* Linn, sus cromosomas y algunos parámetros ecológicos. Trabajo de Grado. Departamento de Biología, Universidad de Oriente, Núcleo de Sucre. Cumaná, Venezuela. pp 74.
- SCHREIBER R.W. 1980. The Brown Pelican: An endangered species? *Bioscience* 30: 742-747.
- SCHREIBER R.W., E.A. SCHREIBER. 1983. Use of age classes in monitoring population stability of Brown Pelicans. *J. Wildl. Manag.* 47: 105-111.
- SCHREIBER E. A., D. LEE. 2000. West Indians seabirds: a disappearing natural resource. Pp. 1-10. *In: Status and Conservation of West Indians seabirds.* E.A.Schreiber & David S. Lee (Eds.). Society of Caribbean Ornithology, Spec. Publication # 1. Ruston, LA, USA.
- SOKAL R., F. ROHLF. 1980. *Biometría.* H. Blume Ediciones. México.
- VAN HALEWYN R., NORTON R.L. 1984. The status and conservation of Caribbean seabirds. Pp. 169-222 *In: Status of the World's Seabirds.* International Council for Bird Tech. Croxall J.P., Evans E.G.H. & Schreiber R.W. (Eds.). Publ. P. Preservation. Cambridge, UK.
- WIESE F., MONTEVECCHI W.A., DAVOREN G.K., HUETTMANN F., DIAMOND A.W., LINKE J. 2001. Seabirds at risk around offshore oil platforms in the North-west Atlantic. *Mar. Poll. Bull.* 42: 1285-1290.