

DISTRIBUCION TEMPORAL DE AVES ACUATICAS EN EL ESTERO DE SAN JOSE DEL CABO, B.C.S, MEXICO

SEASONAL DISTRIBUTION OF AQUATIC BIRDS IN ESTERO DE SAN JOSE DEL CABO, B.C.S., MEXICO

Juan Guzmán¹
Roberto Carmona¹
Eduardo Palacios²
Míriam Bojórquez¹

¹ Departamento de Biología Marina
Universidad Autónoma de Baja California Sur
Apartado postal 19 B
La Paz, B.C.S., México

² Departamento de Ecología
Centro de Investigación Científica y
de Educación Superior de Ensenada (CICESE)
Apartado postal 2732
Ensenada, B.C., México

Recibido en abril de 1993; aceptado en enero de 1994

RESUMEN

Con el fin de conocer la distribución temporal y la importancia relativa de cada una de las especies de aves acuáticas en el Estero de San José del Cabo, se realizaron censos mensuales de septiembre de 1986 a septiembre de 1987. Se observaron 12,490 aves de 50 especies. La comunidad estuvo dominada por la gallareta gris (*Fulica americana*, 9,176 individuos). Esta zona es también un apostadero importante para aves migratorias, principalmente de la familia Anatidae. Se comparó la presencia con los datos registrados por otros autores, y se notó una disminución del número de especies, explicable por el deterioro del estero. Al parecer la especie que más se ha podido adaptar a los cambios es la gallareta gris.

ABSTRACT

In order to determine the seasonal distribution and the importance of each of the species of aquatic and semiaquatic birds in the Estero de San José del Cabo, B.C.S. (Mexico), monthly censuses were performed from September 1986 to September 1987. A total of 12,490 birds, belonging to 50 species, were recorded. The presence and abundance of birds, compared to those reported by other authors, are significantly reduced, probably due to the deterioration of this habitat. In this bird community, the American coot (*Fulica americana*) was, by far, the most abundant species (9,176 individuals). This lagoon is an important stop for migratory birds, mainly anatids.

INTRODUCCION

Los ambientes dulceacuícolas apropiados para las aves acuáticas en la Península de Baja California son escasos, debido a la aridez de la

INTRODUCTION

Few freshwater environments suitable for aquatic birds are found in the Peninsula of Baja California, due to the aridity of the re-

región (Scott y Carbonell, 1986). El Estado de Baja California Sur (México) está caracterizado por un clima seco subtropical con precipitación media anual de menos de 200 mm. Presenta muy pocos cuerpos permanentes de agua dulce; entre éstos, los oasis de San Ignacio y Mulegé. De Mulegé a la región árida tropical de Los Cabos, sólo existen algunos humedales dulceacuícolas menores. La Sierra de la Laguna, en el extremo sur de la península, en la región de Los Cabos, tiene una precipitación anual promedio de 256 mm, lo que permite la existencia de algunos humedales permanentes (Santiago, Todos Santos y San José del Cabo), donde se pueden mantener comunidades de aves acuáticas durante todo el año. El lugar de mayor importancia para la avifauna acuática de la zona es el Estero de San José del Cabo.

Debido al incremento demográfico, especialmente en las últimas décadas, el Estero de San José del Cabo ha quedado rodeado de asentamientos de diversa índole, generados por el crecimiento del poblado, y los desarrollos agrícola y turístico. Esto ha llevado a modificaciones profundas del hábitat causadas por contaminación y tala de vegetación (Trasviña, 1982), además de incendios ocasionales que consumen parte considerable de la vegetación. De las 187 especies de aves registradas anteriormente en el área, algunas aparentemente ya no se encuentran (Belding, 1883; Belding, 1883c, en Grinnell, 1928).

Desde el punto de vista ornitológico, la Península de Baja California ha sido poco estudiada. Este es el primer estudio sistemático sobre distribución y abundancia temporales de las aves acuáticas del Estero de San José del Cabo.

AREA DE ESTUDIO

El área de estudio se localiza en el extremo sur de la Península de Baja California, entre los 23°01'00" y 23°04'34" norte y los 109°50'30" y 109°58'15" oeste, en las inmediaciones del poblado de San José del Cabo, a 180 km de la ciudad de La Paz, capital del estado (Fig. 1).

gion (Scott and Carbonell, 1986). The state of Baja California Sur (Mexico) is characterized by a dry, subtropical climate, with a mean annual rainfall of less than 200 mm. It has few permanent bodies of freshwater; among these, the oases of San Ignacio and Mulegé. Only a few minor freshwater wetlands are found between Mulegé and the tropical arid region of Los Cabos. The Sierra de la Laguna, in the southernmost part of the peninsula, in the Los Cabos region, has a mean annual rainfall of 256 mm, which allows the occurrence of some permanent wetlands (Santiago, Todos Santos and San José del Cabo) that can sustain aquatic bird communities throughout the year. The most important locality for the aquatic avifauna in the area is Estero de San José del Cabo.

With the increase in population, especially in the last decades, Estero de San José del Cabo has been surrounded by different types of settlements, as a result of the town's growth and tourist and agricultural developments. This has led to profound modifications of the habitat caused by pollution and cutting of vegetation (Trasviña, 1982), as well as occasional fires that consume a considerable part of the vegetation. Of the 187 bird species previously recorded in the area, apparently some are no longer found (Belding, 1883; Belding, 1883c, in Grinnell, 1928).

Few ornithological studies have been carried out in the Peninsula of Baja California. This work is the first systematic study on the seasonal distribution and abundance of aquatic birds from Estero de San José del Cabo.

STUDY AREA

The study area is located in the southern extremity of the Peninsula of Baja California (23°01'00"-23°04'34" N and 109°50'30"-109°58'15" W), in the environs of the town of San José del Cabo, 180 km from La Paz, capital of the state (Fig. 1).

The region has a mean annual temperature of 23°C, with daily fluctuations between 7 and 14°C. The rainy season occurs in summer, with the heaviest rainfall when the hurricanes arrive (Pico, 1975). The Estero is in fact a

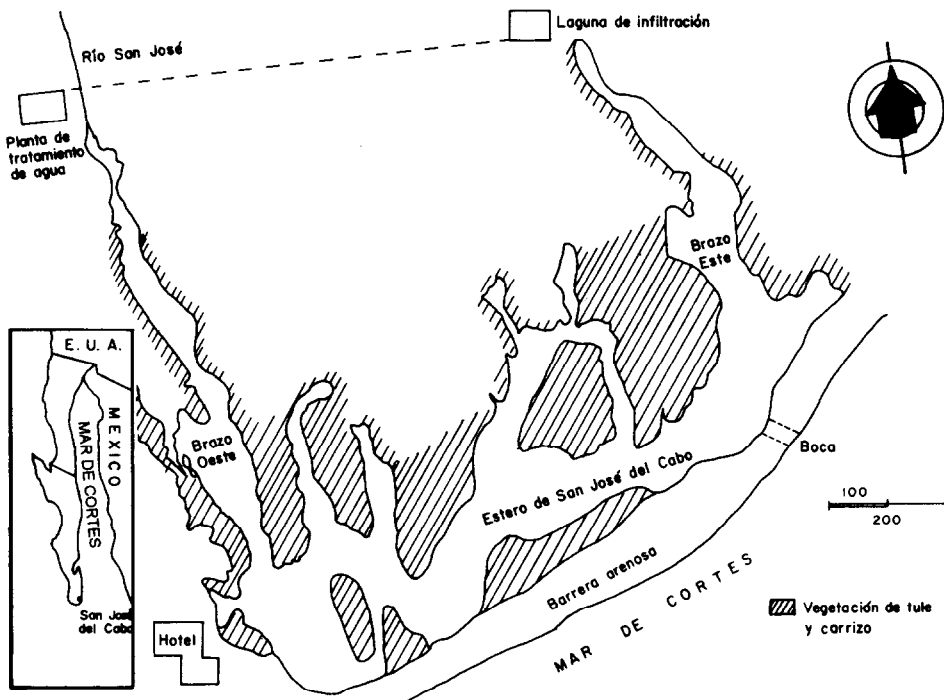


Figura 1. Mapa del Estero de San José del Cabo.

Figure 1. Map of Estero de San José del Cabo.

La región tiene una temperatura media anual de 23°C, con fluctuaciones diarias entre 7 y 14°C. El periodo de lluvias se presenta en verano, y las lluvias más importantes corresponden a la llegada de los huracanes (Pico, 1975). El estero es en realidad un lago litoral de agua dulce, formado al aflorar el subálveo del Río San José en el delta de su desembocadura. Ha sido clasificado como "lago de agua dulce y zonas pantanosas asociadas" (Scott y Carbonell, 1986). Este cuerpo de agua está separado del mar por una barrera natural arenosa de 100 m de ancho y 2.5 m de altura sobre el nivel del mar. Las fuertes lluvias ocasionadas por los huracanes causan generalmente la ruptura de dicha barrera y su drenado casi total al mar. Lo anterior sucede con frecuencia en agosto (DUMAC, 1990).

La forma del estero es irregular, con un cuerpo principal paralelo a la costa y una boca cerrada, salvo durante la época de lluvias. Los afluentes que alimentan al lago se localizan sobre los dos brazos principales de éste. Tiene

freshwater coastal lagoon, formed by the outcropping of the bed of the San José River in the delta of its mouth, and it has been classified as "lago de agua dulce y zonas pantanosas asociadas" (freshwater lagoon and associated marshy areas; Scott and Carbonell, 1986). This body of water is separated from the sea by a natural sand barrier, 100 m wide and 2.5 m above sea level. As a result of the heavy rains caused by the hurricanes, this sand bar generally ruptures and is almost entirely washed out to sea. This occurs frequently in August (DUMAC, 1990).

The Estero has an irregular shape, with a main body parallel to the coast and a closed mouth, except during the rainy season. The tributaries that feed the lagoon are located on the two main arms. It has a surface area of approximately 40 ha, with maximum dimensions of 1,200 m in length by 400 m in width, and a mean depth of 1.0 m (DUMAC, 1990).

Its vegetation indicates a tropical riparian environment, unique in the arid region of the

una superficie aproximada de 40 ha, con dimensiones máximas de 1,200 m de largo por 400 m de ancho y 1.0 m de profundidad media (DUMAC, 1990).

Su vegetación demarca un ambiente ribereño de carácter tropical, único en la región desértica del distrito del Cabo (Wilbur, 1987). Las plantas que lo caracterizan son tule (*Typha domingensis*), carrizo (*Arundo donax*), palma blanca (*Washingtonia robusta*), palma datilera (*Phoenix dactylifera*), chicura (*Ambrosia ambrosioides*), guatamote (*Baccharis glutinosa*) y álamo (*Populus* sp.) (DUMAC, 1990).

MÉTODOS

Se realizaron trece censos mensuales, de septiembre de 1986 a septiembre de 1987, utilizando una lancha inflable de 3 m de eslora. Los censos en el cuerpo de agua se iniciaban en la cabeza del estero hasta llegar a la boca del mismo, donde se desembarcaba para censar la barrera arenosa desde tierra. Posteriormente, se continuaba por el cuerpo lagunar principal y sus canales adyacentes, terminando en el brazo orientado al este. Durante la época de reproducción (primavera-verano) se buscaron nidos entre la vegetación acuática adyacente.

RESULTADOS

Análisis descriptivo de las observaciones

En las trece visitas realizadas, se observaron 12,490 individuos de 50 especies de aves acuáticas y semiacuáticas. Diecinueve de estas especies son residentes y las 31 restantes migratorias (Wilbur, 1987) (tabla 1). De las especies residentes, sólo se encontraron en etapa de reproducción el pato rojo (*Oxyura jamaicensis*), la gallineta de patas amarillas (*Gallinula chloropus*) y la gallareta gris (*Fulica americana*).

El pato rojo tuvo una población residente y una migratoria; en el estero se encontró sólo una pareja con seis pollos, el 30 de junio de 1987. De la gallineta de patas amarillas, se observaron seis pollos en mayo, tres pollos en

Cabo district (Wilbur, 1987). It has the following characteristic plants: cattail (*Typha domingensis*), giant reed (*Arundo donax*), fan palm (*Washingtonia robusta*), date palm (*Phoenix dactylifera*), ragweed (*Ambrosia ambrosioides*), seep-willow (*Baccharis glutinosa*) and poplar (*Populus* sp.) (DUMAC, 1990).

METHODS

Thirteen monthly censuses were performed, from September 1986 to September 1987, using an inflatable dinghy, 3 m in length. The censuses were initiated in the head of the lagoon until reaching the mouth, disembarking there to survey the sand bar from land, and then proceeding along the main body and adjacent channels, ending in the eastern arm. During the breeding season (spring-summer), a search was made for nests among the adjacent aquatic vegetation.

RESULTS

Descriptive analysis of the observations

A total of 12,490 individuals, belonging to 50 species of aquatic and semiaquatic birds, were recorded in the 13 visits made. Nineteen of these species are resident and 31 migratory (Wilbur, 1987) (table 1). Of the resident species, only the following were found to engage in reproduction: the ruddy duck (*Oxyura jamaicensis*), common gallinule (*Gallinula chloropus*) and American coot (*Fulica americana*).

The ruddy duck had a resident and a migratory population; only one pair with six nestlings was found in the lagoon on 30 June, 1987. Of the common gallinule, six nestlings were recorded in May, three nestlings in July and two juveniles in August. The American coot had the most abundant reproduction, and nests and nestlings were found from late April to early September; the maximum number of nestlings recorded was 50, on 30 May.

The peregrine falcon (*Falco peregrinus*) was only observed in December 1986 and March 1987, one individual each time. In

Tabla 1. Estatus y presencia de las aves acuáticas y semiacuáticas observadas en el Estero de San José del Cabo. Estatus: común (C), presente en ocho o más meses; medianamente común (MC), presente entre cinco y siete meses; poco común (PC), presente entre tres y cuatro meses; ocasional, (O), presente en uno o dos meses. Presencia: migratoria (M) y residente (R).

Table 1. Status and presence of the aquatic and semiaquatic birds recorded in Estero de San José del Cabo. Status: common (C), present in eight or more months; fairly common (MC), present in five to seven months; uncommon (PC), present in three to four months; occasional (O), present in one or two months. Presence: migratory (M) and resident (R).

Especie	Estatus	Presencia	Especie	Estatus	Presencia
<i>Podilymbus podiceps</i>	PC	R	<i>Falco peregrinus</i>	O	R
<i>Podiceps nigricollis</i>	C	M	<i>Gallinula chloropus</i>	C	R
<i>Aechmophorus</i>			<i>Fulica americana</i>	C	R
<i>occidentalis</i>	MC	M	<i>Charadrius wilsonia</i>	O	R
<i>Pelecanus occidentalis</i>	C	R	<i>Charadrius</i>		
<i>Phalacrocorax auritus</i>	C	R	<i>semipalmatus</i>	PC	M
<i>Phalacrocorax</i>			<i>Charadrius vociferus</i>	MC	R
<i>penicillatus</i>	O	R	<i>Himantopus</i>		
<i>Fregata magnificens</i>	C	R	<i>mexicanus</i>	O	M
<i>Ardea herodias</i>	C	R	<i>Tringa flavipes</i>	O	M
<i>Casmerodius albus</i>	C	R	<i>Catoptrophorus</i>		
<i>Egretta thula</i>	C	R	<i>semipalmatus</i>	MC	M
<i>Egretta caerulea</i>	O	R	<i>Heteroscelus incanus</i>	O	M
<i>Bubulcus ibis</i>	O	R	<i>Actitis macularia</i>	MC	M
<i>Butorides striatus</i>	PC	R	<i>Limosa fedoa</i>	O	M
<i>Plegadis chihi</i>	PC	M	<i>Arenaria interpres</i>	O	M
<i>Chen caerulescens</i>	O	M	<i>Arenaria</i>		
<i>Anas platyrhynchos</i>	O	M	<i>melanocephala</i>	O	M
<i>Anas acuta</i>	MC	M	<i>Calidris alba</i>	MC	M
<i>Anas discors</i>	MC	M	<i>Calidris minutilla</i>	MC	M
<i>Anas clypeata</i>	MC	M	<i>Larus atricilla</i>	O	M
<i>Aythya americana</i>	PC	M	<i>Larus philadelphia</i>	C	M
<i>Aythya collaris</i>	MC	M	<i>Larus delawarensis</i>	C	M
<i>Aythya marila</i>	O	M	<i>Larus californicus</i>	PC	M
<i>Aythya affinis</i>	MC	M	<i>Larus livens</i>	O	R
<i>Bucephala albeola</i>	O	M	<i>Sterna maxima</i>	O	M
<i>Oxyura jamaicensis</i>	C	R	<i>Sterna antillarum</i>	O	M
<i>Pandion haliaetus</i>	C	R	<i>Ceryle alcyon</i>	PC	M

julio y dos juveniles en agosto. La gallareta gris tuvo la reproducción más abundante; de ella, se encontraron nidos y pollos desde fines de abril hasta principios de septiembre, y el número máximo de pollos observado fue 50, el 30 de mayo.

El halcón peregrino (*Falco peregrinus*) sólo se observó en diciembre de 1986 y marzo de 1987, un individuo cada vez. En diciembre de 1986, cerca del posadero del halcón se encontraron restos de varias aves; entre ellos, los de una gaviota menor (*Larus philadelphia*).

December 1986, the remains of several birds were found near the resting site of the falcon; among them, those of a Bonaparte's gull (*Larus philadelphia*). For this reason it was included, even though, strictly speaking, it is not an aquatic bird.

Of the family Charadriidae, the resident species are Wilson's plover (*Charadrius wilsonia*) and the killdeer (*C. vociferus*), though neither of them was found nesting. However, their breeding in the peninsula is well established (Wilbur, 1987; Galindo, 1987).

Por esta razón se decidió incluirlo, pese a que, estrictamente hablando, no es un ave acuática.

De la familia Charadriidae son residentes el tildillo de Wilson (*Charadrius wilsonia*) y el tildío (*C. vociferus*), aunque ninguno de ellos se observó anidando. Sin embargo, su reproducción en la península está bien establecida (Wilbur, 1987; Galindo, 1987).

La única especie residente de gaviota fue la de patas amarillas (*Larus livens*), única ave marina endémica del Golfo de California (Anderson, 1983). Esta zona representa el límite sur de su distribución.

Entre las aves migratorias que visitan el estero, se encuentran dos especies de zambullidores (familia Podicipedidae, tabla 1), el zambullidor mediano (*Podiceps nigricollis*) y el achichilique (*Aechmophorus occidentalis*). Ambas se encontraron presentes desde el otoño hasta la primavera, aunque en números bastante bajos. Este es el primer registro del achichilique en San José del Cabo.

De las aves migratorias, la familia Anatidae es la mejor representada, con once especies. Las más importantes fueron el pato bola (*Aythya affinis*) y el pato rojo. Además, se obtuvo el primer registro, en el estero, del ansar blanco (*Chen caerulencens*), el 6 de diciembre de 1986, cuando se observaron tres ejemplares. En la región de Los Cabos existe sólo un registro anterior, de tres individuos en Cabo San Lucas (Wilbur, 1987).

Dentro de las aves playeras, se observaron trece especies migratorias, pertenecientes a las familias Charadriidae, Recurvirostridae y Scolopacidae (tabla 1), aunque en números bajos.

Otro grupo de migratorias que visitan regularmente el estero son tres especies de la familia Laridae (tabla 1). La más abundante fue la gaviota menor, de la que se registraron 241 ejemplares durante la visita de marzo de 1987.

La golondrina marina menor (*Sterna antillarum browni*) es la única ave migratoria que se reproduce en el área e inverna en regiones más sureñas. Esta subespecie está considerada en peligro de extinción en México (Palacios, 1988). En mayo de 1987 se registraron tres parejas en cortejo en la barra arenosa del estero, aunque su intento de reproducción fracasó, debido al tránsito de vehículos por el

The only resident species of the family Laridae was the yellow-footed gull (*Larus livens*), the only endemic sea bird of the Gulf of California (Anderson, 1983). This area represents the southern limit of its distribution.

Among the migratory birds that visit the lagoon, two species of the family Podicipedidae were found (table 1): the eared grebe (*Podiceps nigricollis*) and the western grebe (*Aechmophorus occidentalis*). Both occurred from autumn to spring, though in quite low numbers. This is the first record of the western grebe in San José del Cabo.

Of the migratory birds, the family Anatidae was the best represented, with 11 species. The most important were the lesser scaup (*Aythya affinis*) and the ruddy duck. Moreover, the first record of the snow goose (*Chen caerulencens*) in the lagoon was obtained on 6 December, 1986, when three specimens were observed. There is only one previous record for the Los Cabos region, of three individuals in Cabo San Lucas (Wilbur, 1987).

With regard to the shorebirds, 13 migratory species, belonging to the families Charadriidae, Recurvirostridae and Scolopacidae (table 1), were recorded, though in low numbers.

Another group of migratory birds that regularly visit the lagoon are three species of the family Laridae (table 1). The most abundant was Bonaparte's gull, of which 241 specimens were recorded in March 1987.

The least tern (*Sterna antillarum browni*) is the only migratory bird that breeds in the area and winters in more southern regions. This subspecies is considered endangered in Mexico (Palacios, 1988). In May 1987, three courting pairs were recorded in the sand bar, though their attempt at reproduction failed due to the circulation of vehicles through the nesting site. Their nesting here was first recorded by Lamb (1927) and the local inhabitants indicate that this species regularly nests in the lagoon.

Population analysis

The specific richness and abundance, total as well as of the American coot, recorded

sitio de anidación. La anidación de esta especie aquí fue registrada primeramente por Lamb (1927), y los lugareños indican que la especie anida de forma regular en el estero.

Análisis poblacional

En la Fig. 2 se muestran la riqueza específica y abundancia tanto total como de gallareta gris, a lo largo del estudio.

Es difícil establecer un patrón de comportamiento, sin embargo, es notorio que los números mayores de especies se presentan en otoño e invierno (noviembre y febrero), mientras que los menores, generalmente, en los meses de verano (junio a agosto).

El patrón de abundancia mensual está claramente determinado por la gallareta gris (Fig. 2). Esta especie tiene una población residente que, además, se ve incrementada por población migratoria a partir de octubre. Al parecer, el grupo de gallaretas migratorias abandona el área a partir de enero.

De octubre a marzo existe una separación bastante clara en las curvas que representan la abundancia total y de gallareta gris, lo que indica la influencia de las especies migratorias en la abundancia total de individuos, durante dicho periodo.

Las tres especies migratorias más numerosas presentan patrones de distribución temporal diferentes (Fig. 3). El paso migratorio del pato bola se refleja en los dos picos de abundancia, uno en noviembre y otro en febrero; el resto del año sus números son muy bajos. La población migratoria del pato rojo hace uso más intensivo del hábitat, ya que de noviembre a febrero se registraron números que sobrepasan 115 aves por censo, y llegaron a 400 individuos en diciembre. De la gaviota menor sólo se registró un incremento notorio en el mes de marzo.

DISCUSION

Es posible que esta área sea un paradero migratorio importante como último paso en la ruta hacia el sur o como primer descanso en el regreso a los lugares de reproducción, tanto para escolopácidos como para anátidos. Sin

throughout the study period, are shown in Fig. 2.

It is difficult to establish a behaviour pattern. However, it can be seen that the highest numbers of species occurred in autumn and winter (November and February), whereas in general, the lowest occurred in summer (June to August).

The pattern of monthly abundance is clearly determined by the American coot (Fig. 2). This species has a resident population that is further increased by a migratory population as of October. The group of migratory coots appears to abandon the area as of January.

From October to March there is a clear separation of the curves that represent total abundance and that of the American coot, which indicates the influence of the migratory species on the total abundance of individuals, during this period.

The three most numerous migratory species present different seasonal distribution patterns (Fig. 3). The migratory passage of the lesser scaup is reflected in the two abundance peaks, one in November and another in February; the numbers are lower the rest of the year. The migratory population of the ruddy duck makes a more intensive use of the habitat, since from November to February more than 115 birds per census were recorded and up to 400 individuals in December. With regard to Bonaparte's gull, a notable increase was only recorded in March.

DISCUSSION

It is possible that this area is an important migratory stopover for both scolopacids and anatids, either as a last stopping point on their route southward or as a first resting point on their return to the breeding sites. However, the use of the area by some shorebirds may occur in short periods of times and, therefore, longer and more frequent visits would be needed.

The two notable increases in specific richness throughout the year (Fig. 2) were influenced by the presence of the migratory species. The most important family is the Anatidae. In fact, the highest numbers of

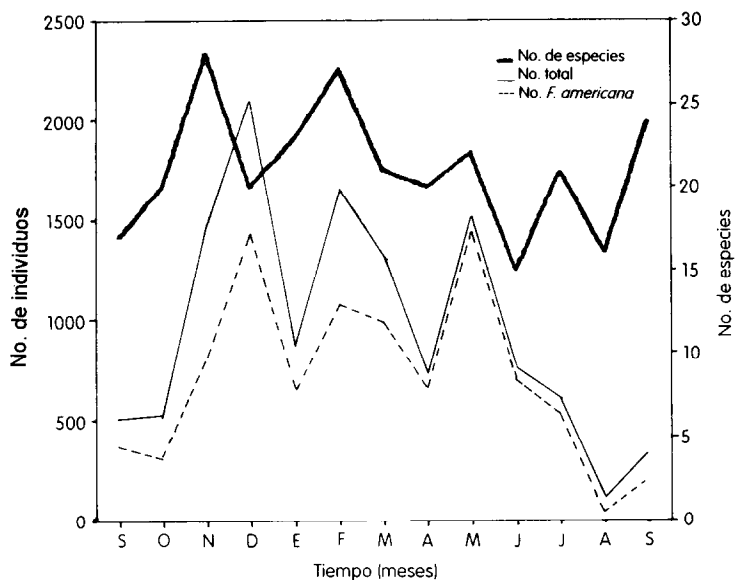


Figura 2. Número de especies de aves por visita mensual y abundancia total y de gallareta gris en el Estero de San José del Cabo.

Figure 2. Number of bird species per monthly visit, total abundance and abundance of the American coot in Estero de San José del Cabo.

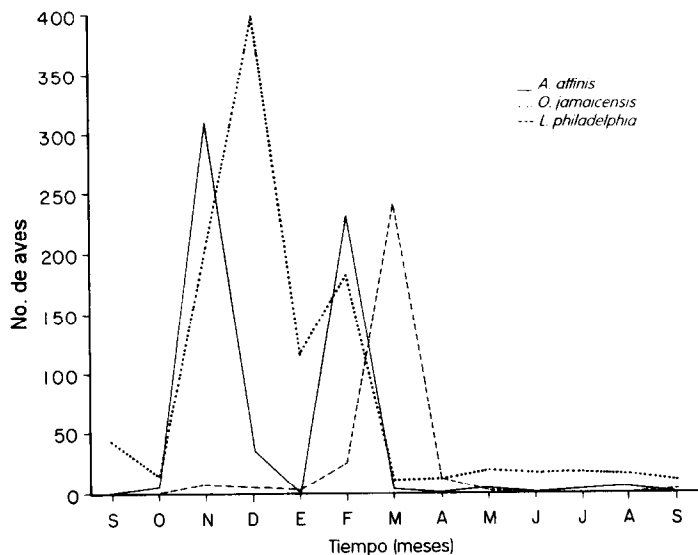


Figura 3. Abundancias de las tres especies migratorias numéricamente más importantes en el Estero de San José del Cabo.

Figure 3. Abundance of the three numerically most important migratory species in Estero de San José del Cabo.

embargo, el uso de la zona por algunos playeros podría realizarse en periodos cortos de tiempo, por lo que se requerirían visitas más prolongadas y frecuentes.

Los dos incrementos notorios en la riqueza específica a lo largo del año (Fig. 2), se encuentran influenciados por la presencia de las especies migratorias. La familia más importante es la Anatidae. De hecho, los números más altos de especies coinciden con los meses en que esta familia está mejor representada, noviembre y febrero, debido a la emigración de las especies de esta familia hacia las zonas de invernación y reproducción, respectivamente. La disminución de la riqueza específica en los meses de verano, se debe a que las especies migratorias se encuentran en etapa de reproducción en zonas más al norte y no están presentes en el área. Lo anterior remarca la importancia del estero como estación de paso de aves migratorias.

El número total de aves (Fig. 2) estuvo fuertemente influenciado por la gallareta gris. El incremento en los números de esta especie (Fig. 2) observado de abril a junio es explicable considerando que en estos meses se reproduce. Puesto que el estero es la zona reproductiva más importante en el área, hay una mayor concentración de aves en él.

La disminución en la población de gallareta gris de junio a septiembre está determinada por movimientos locales de la población residente, puesto que para estos meses ya terminó el periodo de reproducción y crianza. Esto coincide con la temporada de lluvias en la zona y, por tanto, con el rompimiento de la barra y consecuente drenado del estero. Al mismo tiempo, la lluvia forma charcas temporales en las zonas cercanas, que pueden mantener grupos pequeños de gallaretas. El aumento de la abundancia de gallareta en noviembre y diciembre se puede deber a dos factores: la concentración de las gallaretas residentes, al secarse las charcas de temporal, y la presencia de grupos migratorios, de paso hacia sus zonas de reproducción, más al norte.

De noviembre a febrero el estero recibe la visita de aves migratorias, lo que provoca que la importancia de la gallareta gris disminuya. A partir de abril comienza a aumentar la im-

species coincide with the months when this family is best represented, November and February, due to the migration of the species of this family toward wintering and breeding areas, respectively. The decrease in specific richness in the summer months is because the migratory species breed in areas further north and are absent from the area. This indicates the importance of the lagoon as a stopover site for migratory birds.

The total number of birds (Fig. 2) was strongly influenced by the American coot. The increase in the numbers of this species (Fig. 2) in April and June can be explained by the fact that this is the time when they reproduce. Since the lagoon is the most important breeding area in the region, a greater concentration of birds occurs there.

The decrease in the population of the American coot from June to September is determined by local movements of the resident population, since by this time the breeding season is over. This coincides with the rainy season in the area and, hence, with the breaking of the sand bar and consequent draining of the lagoon. At the same time, the rains form temporal pools in neighbouring areas that can sustain small groups of coots. The increase in the abundance of coots in November and December can be due to two factors: the concentration of the resident coots, when the temporal pools dry up, and the presence of migratory groups, on route to their breeding areas further north.

The lagoon is visited by migratory birds from November to February, causing the importance of the American coot to diminish. The importance of the American coot begins to increase in April and more than 90% of the birds recorded in May belong to this species.

The seasonal distribution of the three numerically most important species is shown in Fig. 3. The two peaks observed for the lesser scaup concur with the migratory movements of autumn (November) and spring (February). However, the number of these birds was very low in the period between these two maxima, indicating that they only use the lagoon as a migratory stop. The ruddy duck was very scarce between March and October, though

portancia de la gallareta gris y, así, en mayo más del 90% de las aves registradas pertenecen a esta especie.

La distribución temporal de las tres especies numéricamente más importantes se muestra en la Fig. 3. Los dos picos que se observan para el pato bola concuerdan con los movimientos migratorios de otoño (noviembre) y primavera (febrero). Sin embargo, en el periodo entre estos dos máximos, el número de estas aves es muy bajo, lo cual indica que sólo utilizan el estero de paso en su ruta migratoria. El pato rojo fue muy escaso entre marzo y octubre, aunque se encontraron evidencias de reproducción en el área. Es decir, hay una población pequeña residente. De noviembre a febrero el número de individuos de esta especie se incrementó notoriamente, debido a la llegada de aves migratorias. Se observaron dos picos en concordancia con las épocas más importantes de su migración hacia zonas de reproducción (febrero), y hacia áreas de invernación (noviembre). Los altos números de pato rojo entre noviembre y febrero sugieren que una parte de la población migratoria inverna en el lugar. La gaviota menor sólo se registró durante la migración de primavera. Esto podría deberse a que por el diseño de visitas no se registró su paso en el otoño, o bien a que sólo utilizan el estero en su viaje de retorno.

Existen marcadas diferencias en la presencia de algunas especies con respecto a décadas pasadas. Algunos casos muy evidentes son: el registro de Frazar (en Grinnell, 1928) del zambullidor chico (*Tachybaptus dominicus*), al que encontró en abundancia en 1887, en varios lugares de la región de Los Cabos y que actualmente no se encuentra en dicha área. La gallineta de ciénaga (*Porzana carolina*) es otra especie no observada y que había sido previamente registrada en San José del Cabo (Belding, 1883).

En términos generales, se puede remarcar que el Estero de San José del Cabo es un punto importante en las rutas migratorias de varias especies.

AGRADECIMIENTOS

Los autores hacen patente su agradecimiento a David Alfaro Siqueiros-Beltrones y

evidence of reproduction was found in the area. That is, there is a small resident population. From November to February, the number of individuals of this species increased considerably because of the arrival of migratory birds. Two peaks were found to concur with the most important times of their migration toward breeding areas (February) and toward wintering areas (November). The high numbers of ruddy duck between November and February suggest that part of the migratory population winters in the lagoon. Bonaparte's gull was only recorded during the spring migration. This could be explained by the fact that, due to the design of the visits, their autumn migration was not recorded or that they only use the lagoon on their return journey.

There are marked differences in the presence of some species in relation to past decades. An obvious case is that of the least grebe (*Tachybaptus dominicus*), which Frazar (in Grinnell, 1928) found to occur in abundance in 1887 in several places of the Los Cabos region and which is at present not found in the area. The sora (*Porzana carolina*) is another species that was not found and that has been recorded in San José del Cabo (Belding, 1883).

In general, Estero de San José del Cabo is an important point in the migratory routes of several species.

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors thank David A. Siqueiros-Beltrones and Axayácatl Rocha Olivares for their comments, criticisms and suggestions.

English translation by Christine Harris.

Axayácatl Rocha-Olivares por sus comentarios, críticas y sugerencias.

REFERENCIAS

- Anderson, D.W. (1983). The seabirds, Ch. 9. In: T.J. Case and M.L. Cody (eds.), **Island Biogeography in the Sea of Cortez**. University of California Press, Los Angeles, 508 pp.

- Belding, L. (1883). Catalogue of a collection of birds made near the southern extremity of the peninsula of Lower California. **Proc. U.S. Nat. Mus.**, 5: 532-550.
- Dobbs, F.C. (1981). Community ecology of a shallow subtidal sand flat, with emphasis on sediment reworking by *Climenella torquata* (Polychaeta: Maldanidae). M.Sc. thesis, **University of Connecticut**, 110 pp.
- DUMAC (1990). Anteproyecto de rehabilitación del Estero de San José del Cabo, B.C.S. **Ducks Unlimited de México, A.C.**, para **SEDUE**, México, 8 pp.
- Galindo, J.M. (1987). Estrategias de optimización y conducta alimenticia del tildillo de Wilson (*Charadrius wilsonia*) en la Ensenada de La Paz, Baja California Sur, México. Tesis de licenciatura, **UNAM México**, D.F., 58 pp.
- Grinnell, J. (1928). A distributional summation of the ornithology of Lower California. **Univ. Calif. Publ. Zool.**, 32(1): 1-300.
- Lamb, C.C. (1925). Some birds new to the Cape San Lucas region. **Condor**, 27: 117-118.
- Lamb, C.C. (1927). Notes on some birds of the southern extremity of Lower California. **Condor**, 29: 155-157.
- Palacios, E. (1988). Requerimientos y hábitos reproductivos de la golondrina marina de California (*Sterna antillarum browni* Mearns, 1916) en la ensenada de La Paz. Tesis de licenciatura, **Universidad Autónoma de B.C.S., México**, 73 pp.
- Pico, E. (1975). Influencia preliminar del programa de estudios ecológicos de Bahía Concepción, Estero San Lucas y Bahía de La Paz, Baja California Sur. Reporte de investigaciones, Centro de Investigaciones Biológicas, A.C., México, pp. 59-66.
- Scott, D.A. y Carbonell, M. (compiladores) (1986). Inventario de humedales de la Región Neotropical. IWRB Slimbridge e IUCN Cambridge.
- Trasviña, A. (1982). Estudio hidrológico de la Laguna de San José del Cabo. **SARH, Dir. Gral. Protec. Orden Ecol., B.C.S.**, 66 pp.
- Wilbur, S.R. (1987). **Birds of Baja California**. University of California Press, Los Angeles, 253 pp.