

---

# DISTRIBUCIÓN ESTACIONAL Y USO DE HÁBITAT DE CICONIIFORMES EN LA RESERVA PLAYÓN DE MISMALOYA, JALISCO, MÉXICO

Luis Fernando Alvarado Ramos<sup>1</sup> y Salvador Hernández Vázquez<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Estudios para el Desarrollo Sustentable de Zona Costera, Universidad de Guadalajara.  
Gómez Farias No. 82, San Patricio-Melaque,  
C.P. 48980. Jalisco, México. <sup>2</sup>sahernan@costera.melaque.udg.mx

**Resumen.** Se determinó la distribución estacional y el uso de hábitat de Ciconiiformes en siete humedales costeros de la reserva Playón de Mismaloya, Jalisco, México. Se realizaron censos mensuales en todos los humedales desde noviembre 1997 a octubre 1998. Se identificaron un total de 16 especies de hábitos acuáticos y una abundancia total acumulada de 9755. Las especies más abundantes fueron *Egretta thula* (36,25%), *Ardea alba* (10,12%) y *Nyctanassa violacea* (9,83%). Los humedales con el mayor número de aves fueron Agua Dulce (2276), Majahuas (1804) y el Chorro (1799), mientras que la laguna de San Juan presentó el menor número de individuos (320). Esta diferencia se relaciona con las características de los humedales costeros y por la influencia de las mareas en la disponibilidad de hábitat. En la mayoría de estos ecosistemas, los valores más altos en el número de especies y de individuos se registraron durante el invierno (diciembre a marzo) debido principalmente a la llegada de especies e individuos migratorios. Las áreas someras del espejo de agua, influidas por las mareas, fueron los sitios preferidos para alimentarse, mientras que los manglares y la vegetación de selva baja caducifolia se emplearon principalmente para el descanso.

## **Palabras clave:**

Ciconiiformes, distribución estacional, humedales, Jalisco, México, Playón de Mismaloya, uso de hábitat.

[Frame 28](#) [Frame 29](#)

1

2 Alvarado y Hernández [Bol. Centro Invest. Biol.

## SEASONAL DISTRIBUTION AND HABITAT USE OF CICONIIFORMES IN PLAYÓN DE MISMALOYA, JALISCO, MEXICO

**Abstract.** This study presents an analysis of seasonal distribution and habitat use of Ciconiiformes in seven coastal wetlands in the Playon de Mismaloya reserve, Jalisco, Mexico. Monthly census were carried out from November 1997 to October 1998. A total of 16 species of Ciconiiformes were recorded, and a total of 9755 birds. The most abundance species were *Egretta thula* (36.25%), *Ardea alba* (10.12%), and *Nyctanassa violacea* (9.83%). The wetlands with the greater number of birds were Agua Dulce (2276), Majahuas (1804), and El Chorro (1799), while San Juan lagoon had low abundance. This difference could be related to characteristic of these wetlands, and by influence of tides in the availability of habitats. The highest abundance of species and birds were registered principally during the winter (December to March) due to the arrival of migratory species. Most of the species preferred shallow waters, influenced by tides to feed, while the mangroves and the vegetation were the habitats preferred by rest.

**Key words:**

Ciconiiformes, habitat use, Jalisco, México, Playón de Mismaloya reserve, seasonal distribution.

## INTRODUCCIÓN

Los Ciconiiformes constituyen uno de los grupos más comunes de la avifauna acuática residente en los humedales, con una importancia ecológica en la utilización de recursos tróficos por ser considerados carnívoros (Frederick y Collopy 1989). Aunque generalmente se ubican dentro de este orden a las aves zancudas, como garzas, cigüeñas, espátulas e ibis, la American Ornithologists' Union (A.O.U. 1998) también incluye a las especies de la familia Cathartidae (zopilotes, auras, etc). Los Ciconiiformes de hábitos acuáticos, son aves zancudas confinadas principalmente a las áreas someras de los humedales, donde dependen de la capacidad para capturar a sus presas (Howell y Webb 1995).

Vol. 38, 2004] *Ciconiiformes en Jalisco, México* 3

El uso del hábitat por las especies de Ciconiiformes depende de las diferencias estructurales que presentan los humedales (Hernández-Vázquez 1999). Esto se ve reflejado en la disponibilidad del alimento, las estrategias alimenticias y la ubicación del individuo para obtener estos recursos; los cuales a su vez determinan la distribución y demografía de las presas (Frederick y Collopy 1989).

El uso de los humedales de la costa de Jalisco, México, todavía no es bien conocido; y aún cuando se han publicado algunos estudios donde se incluyen a las especies de Ciconiiformes (Schaldach 1969, Gaviño de la Torre 1978, Arizmendi *et al.* 1990), estos se refieren principalmente a inventarios.

Recientemente se han reportado algunos trabajos que consideran aspectos de distribución y abundancia (Hernández-Vázquez 2000, Hernández-Vázquez y Mellink 2001, Hernández-Vázquez *et al.* 2002). Sin embargo, estas investigaciones se han desarrollado en lugares muy específicos, y no existen trabajos donde se analice de forma integral a todos los humedales de la costa de Jalisco, y en particular de la Reserva Playón de Mismaloya, México. El presente trabajo tiene como objetivo determinar la distribución temporal y el uso de hábitat de Ciconiiformes en la Reserva Playón de Mismaloya, Jalisco, México.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### ÁREA DE ESTUDIO

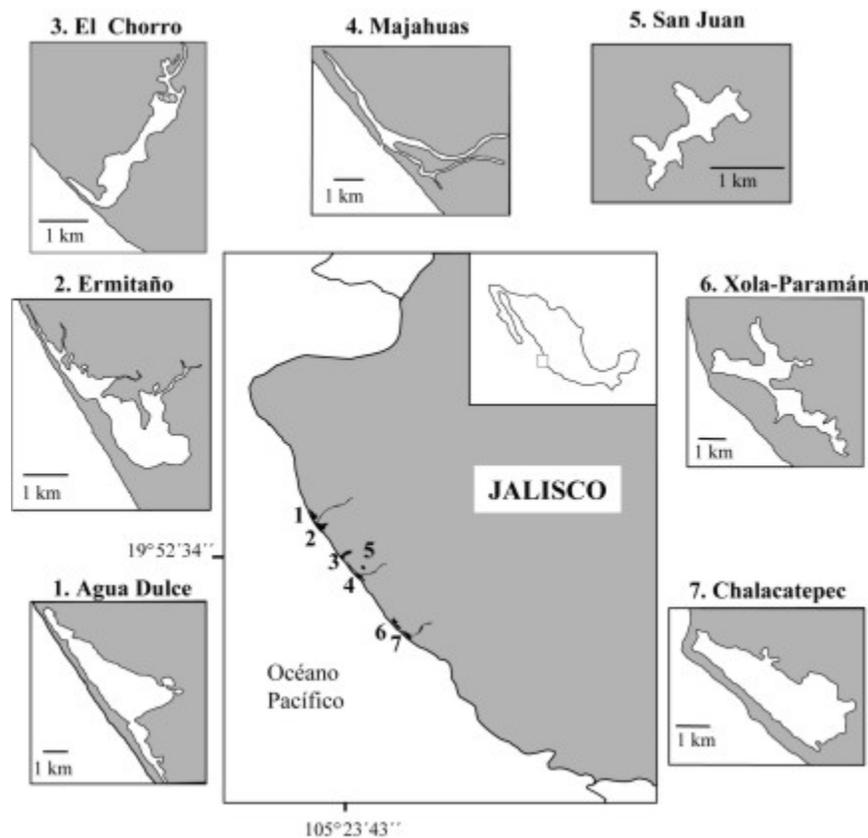
La Reserva Playón de Mismaloya se localiza en la costa del municipio de Tomatlán, Jalisco, México; se decretó en octubre de 1986 como Zona de Reserva y Sitio de Refugio para la Protección, Conservación, Repoblación, Desarrollo y Control de las diversas especies de tortugas marinas que utilizan la zona.

La reserva posee una longitud de 69 km de línea de costa, con dunas arenosas que se prolongan más allá de los 50 m por encima de la pleamar. El clima es tropical lluvioso y

pertenece a los cálidos subhúmedos (Chávez-Comparan *et al.* 1995). La temperatura media anual oscila entre 26 y 28 °C. Se presentan dos periodos estacionales bien definidos: el lluvioso, de julio a octubre, y el de sequía, que comprende de noviembre a junio. Se considera a enero el mes más frío, con una temperatura media de 25°C. La precipitación promedio anual varía de 700 a 800 mm, siendo septiembre el mes más lluvioso debido a la presencia de ciclones y tormentas tropicales (García 1973).

4 Alvarado y Hernández [Bol. Centro Invest. Biol.

En la reserva y áreas aledañas existen varios humedales (Fig. 1), destacando por su tamaño y diversidad de hábitat: las lagunas de Agua Dulce, Chalacatepec, Xola-Paramán y el estero El Ermitaño (Chávez-Comparan *et al.* 1995). Sin embargo, existen otros como El Chorro y Majahuas que aunque no son de gran tamaño, se ha demostrado que son sitios importantes para las aves (Hernández-Vázquez y Mellink 2001, Hernández-Vázquez *et al.* 2002). Estos humedales tienen dos periodos bien definidos (excepto San Juan); el periodo de barra abierta y el de barra cerrada. El primero se caracteriza por una influencia de mareas en el ecosistema estuarino y un bajo nivel del agua; mientras que en el segundo no existe contacto con el mar, ocasionando que el agua sea más dulce y ocurra un marcado aumento del volumen hídrico.



Se realizaron visitas mensuales de noviembre 1997 a octubre 1998 a la Reserva Playón de Mismaloya para la identificación de las especies. El tiempo estimado de cada censo varió de tres a cuatro horas, a excepción del humedal San Juan donde el censo duró dos horas; esto dependió de la extensión de cada ecosistema. El margen interno del espejo de agua se recorrió con una panga de cinco metros de eslora y un motor fuera de borda en cada visita. Los recorridos por la playa, contigua al humedal, se realizaron con una cuatrimoto HONDA-250. El número de especies y de individuos, observado en cada tipo de hábitat (espejo de agua, planicie arenosa, playa oceánica, playa rocosa, planicie lodosa y manglar), se estimó por conteo directo durante cada censo. Los conteos y la identificación de las aves se efectuaron con binoculares 10 x 15 y un telescopio de 15-60x. Se tomaron los datos estacionales según Howell y Webb (1995), los nombres científicos de la A.O.U. (1998) y los nombres comunes, en español, de Escalante *et al.* (1997).

## ANÁLISIS DE DATOS

La diversidad de especies de cada humedal se calculó por el índice de diversidad de Shannon-Wiener ( $H'$ ), y las diferencias entre los valores de diversidad se estimaron con la prueba de Welch, complementada con la prueba “t” de Hutchenson (Zar 1996). Se usó el índice de similitud porcentual de Bray-Curtis (Ludwing y Reynolds 1998), como prueba de afinidad. Este índice se emplea con datos de abundancias numéricas de especies, en los casos donde el esfuerzo realizado en las distintas unidades de muestreo (humedales) no sea comparable (Bray y Curtis 1957). Los resultados se ilustraron en un dendrograma con el algoritmo de agregación UPGMA (Sneath y Sokal 1973), que muestra las relaciones entre los sitios en una ordenación no métrica y multidimensional (MDS) (Clarke y Warwick 1994). El programa PRIMER 5 para Windows, versión 5.2.4, se usó para este análisis. La diversidad de hábitat empleada, tanto para alimentarse como para descansar, se obtuvo con el índice de diversidad de Shannon-Wiener ( $H'$ ). Las diferencias de hábitat usadas para alimentarse y descansar, se calcularon con la prueba “t” de Hutchenson (Zar 1996).

6 Alvarado y Hernández [Bol. Centro Invest. Biol.

## RESULTADOS

### ESPECIES PRESENTES

Se observaron 16 especies de Ciconiiformes y se obtuvo una abundancia acumulada de 9755 individuos, incluyendo todos los humedales. Las especies con la mayor abundancia relativa fueron: *Egretta thula*, *Ardea alba*, *Nyctanassa violacea*, *Eudocimus albus* y *Mycteria americana*, constituyendo el 71,10%; mientras que las once especies restantes representaron sólo el 28,9% del total (Tabla 1).

El mayor número de especies se obtuvo en el estero Majahuas (15), mientras que en los demás sitios se registraron entre 11 y 13 especies. La Laguna Agua Dulce fue el sitio donde se encontró el mayor número de individuos (2276), seguido por Majahuas (1804) y el estero El Chorro (1799) (Tabla 1).

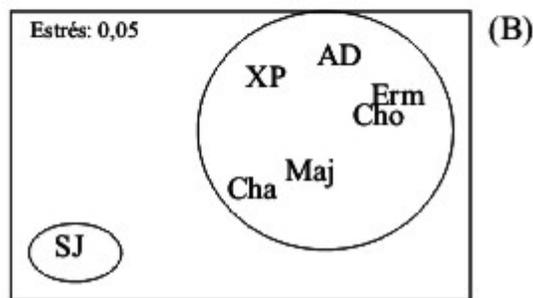
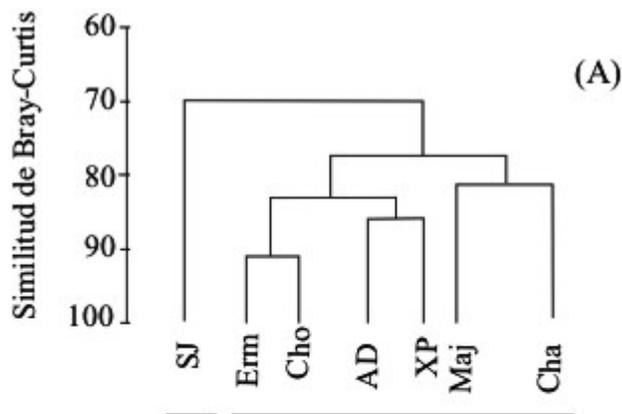
### DIVERSIDAD, EQUIDAD Y SIMILITUD

Se encontraron diferencias significativas, en cuanto a la diversidad entre los siete humedales ( $W=81,391$ ,  $gl=6$  y  $34,81$ ,  $p<0,05$ ). Los valores más altos de diversidad y equidad se registraron en el estero El Ermitaño ( $H'=0,98$ ,  $J=0,91$ ), seguido por la laguna Chalacatepec ( $H'=0,86$ ,  $J=0,79$ ) y San Juan ( $H'=0,85$ ,  $J=0,78$ ). En las lagunas de Agua Dulce y Xola-Paramán se obtuvo una diversidad similar ( $H'=0,80$ ,  $J=0,75$  y  $H'=0,80$ ,  $J=0,77$ ). La menor diversidad y equidad se encontró en los esteros El Chorro y Majahuas ( $H=0,76$ ,  $J=0,76$  y  $H=0,74$ ,  $J=0,67$ ) respectivamente.

Frame1

8 Alvarado y Hernández [Bol. Centro Invest. Biol.

De acuerdo con el índice de similitud porcentual de Bray y Curtis (1957) y el MDS, los humedales explorados, excepto San Juan, se unieron en un sólo grupo (grupo 1) (similitud=59,79) (Fig. 2). Aproximadamente el 80% de la similitud encontrada entre los humedales que conformaron este grupo, fue determinada por cinco especies: *Egretta thula* (38,77%), *Ardea alba* (13,31%), *Nyctanassa violacea* (10,84%), *Eudocimus albus* (9,23%) y *Mycteria americana* (5,74%). Los humedales que integraron este grupo mostraron una disimilitud con San Juan de 63,27 %. Las especies que más contribuyeron con esta disimilitud fueron: *Egretta thula* (26,04%), *Ardea herodias* (13,11%), *Nycticorax nycticorax* (12,65%), *Nyctanassa violacea* (11,90%) y *Butorides virescens* (8,52%). Las demás especies aportaron un 27,88% de la similitud (Tabla 2).



### VARIACIÓN ESTACIONAL

En la mayoría de los humedales se registraron dos incrementos en el número de especies. El primero se encontró durante el invierno (de diciembre a marzo) y el segundo en verano (de junio a septiembre), excepto en las lagunas Xola-Paramán y Chalacatepec. En el primer sitio el número de especies se mantuvo constante de noviembre a marzo, y posteriormente descendió de forma gradual. En Chalacatepec el segundo incremento se encontró durante la primavera (de abril a junio) (Fig. 3).

En relación al número de individuos se observó un patrón diferente en todos los humedales. La laguna de Agua Dulce, El Ermitaño y Majahuas mostraron patrones similares. Los valores más altos se observaron durante el invierno (de diciembre a marzo) y a finales de la primavera y principios de otoño. En El Chorro se registraron varios incrementos, aunque el mayor se encontró durante los meses de marzo y abril. En Chalacatepec la mayor abundancia se observó en junio, mientras que en Xola-Paramán se obtuvieron tres picos, uno en noviembre, otro en marzo y el último en julio, siendo mayor el primero (Fig. 3).

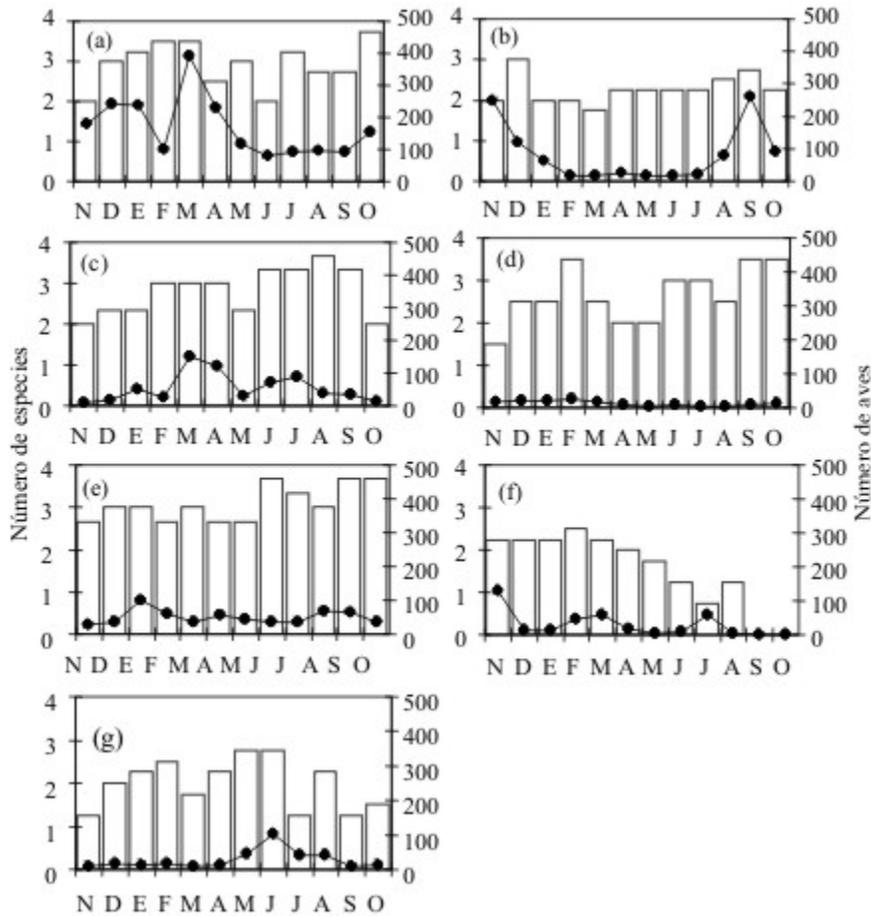
### USO DE HÁBITAT

El análisis global mostró diferencias significativas ( $t=-26,17$ ;  $v=17911$ ,  $p<0,001$ ) entre la diversidad de las áreas usadas para alimentarse ( $H'=0,371$ ) y para descansar ( $H'=0,528$ ), siendo mayor el valor de diversidad en este último. También se observaron diferencias significativas en cuanto a las dos actividades en cada uno de los humedales. En Agua Dulce, Ermitaño, El Chorro, Xola-Paramán y Chalacatepec las aves utilizaron una mayor diversidad de hábitat para descansar, mientras que en Majahuas y San Juan se presentó un incremento en la diversidad de sitios usados para alimentarse (Tabla 3).

10 Alvarado y Hernández [Bol. Centro Invest. Biol.

### [Frame5](#)

Las áreas someras del espejo de agua, constituyeron los sitios seleccionados para la alimentación en todos los humedales; aunque la vegetación circundante (no manglar) a la laguna de San Juan y a las planicies arenosas de Majahuas también se utilizaron. Los ambientes más usados para descansar fueron principalmente los manglares y la vegetación de selva baja caducifolia; aunque en las áreas someras del espejo de agua de El Ermitaño y Xola-Paramán, también se concentró un elevado número de aves para la actividad de descanso (Fig. 4). Los manglares de la laguna de Chalacatepec, del estero El Chorro y de Majahuas se utilizaron como zonas importantes para la nidificación de algunas especies como *Butorides virescens*, *Nyctanassa violacea* y *Nycticorax nycticorax*.

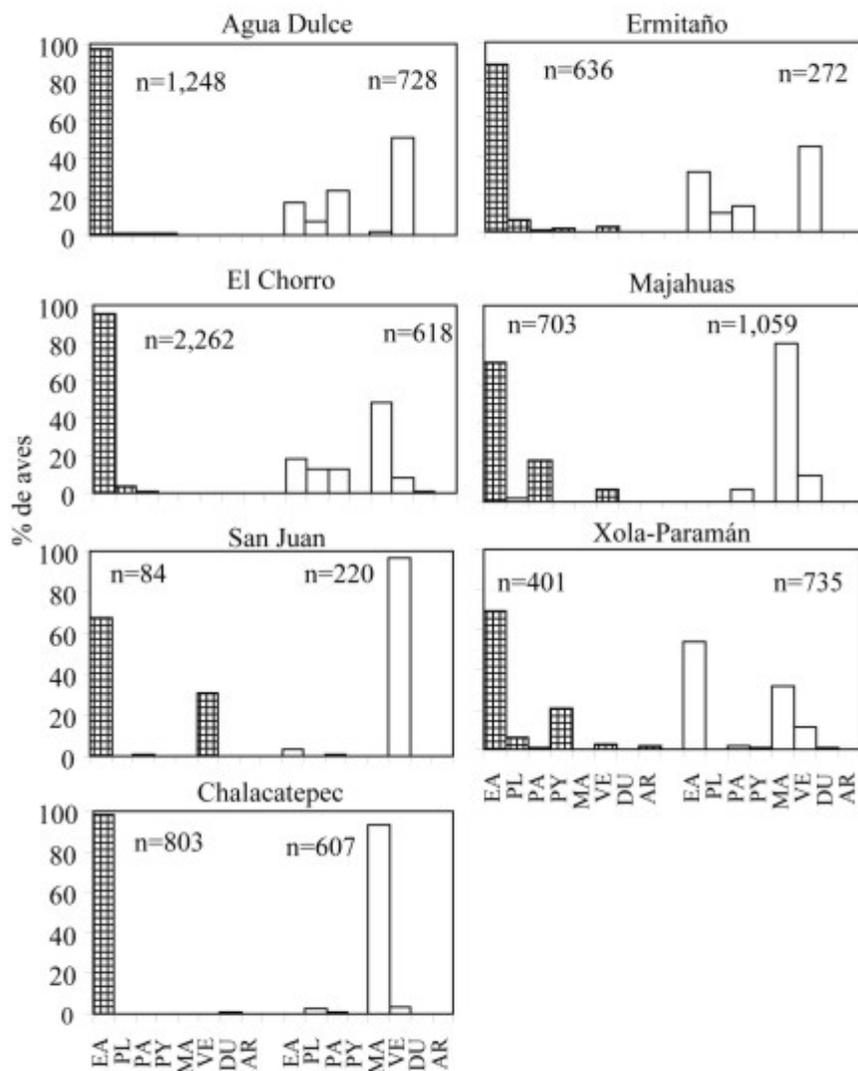


12 Alvarado y Hernández [Bol. Centro Invest. Biol.

## DISCUSIÓN

Existen cuatro (4) especies, de las 16 (dieciséis) registradas en este estudio, que se encuentran bajo alguna categoría de protección en la Norma Oficial Mexicana (SEMARNAT 2001), estas son: *Ardea herodias*, catalogada como rara, y *Egretta rufescens*, *Ajaia ajaja* y *Mycteria americana* consideradas como especies amenazadas.

[Frame7](#)



La especie más abundante fue *Egretta thula*, la cual se considera común en los estados de Nayarit, Michoacán, Jalisco y Colima (Schaldach 1969, Hernández-Vázquez 2000, Hernández-Vázquez y Mellink 2001). Otras especies como *Nycticorax nycticorax*, *Cochlearius cochlearius*, *Tigrisoma mexicanum* y *Bubulcus ibis* mostraron valores bajos en el número de individuos. Esto se podría atribuir a sus hábitos principalmente nocturnos (exceptuando *Bubulcus ibis*), y de seleccionar áreas con densa vegetación (Peterson y Chalif 1989, Howell y Webb 1995, NGS 2000); lo cual dificultó su observación durante los censos.

*Bubulcus ibis* es una especie que durante el día no usa los humedales como sitios de alimentación, sino que se desplaza a los cultivos o cerca del ganado donde se alimenta de una gran variedad de insectos (Custer y Osborn 1978, Peterson y Chalif 1989, Howell y

Webb 1995), y al igual que las anteriores especies fue difícil su observación durante los censos.

*Ajaia ajaja*, *Ardea herodias* y *Mycteria americana* fueron las especies migratorias que presentaron las mayores abundancias. Las dos últimas especies se observaron durante todo el año, lo que permite suponer que inician su desplazamiento hacia áreas de hibernación tempranamente, o conforman poblaciones residentes en la zona.

Agua Dulce, El Chorro y Majahuas fueron los humedales con el mayor número de aves. Estos lugares se caracterizan por presentar una mayor área somera, constituyendo el sitio preferido para la obtención del alimento con mayor facilidad. Esta actividad se ve favorecida por el efecto de las mareas, debido a que con el flujo y reflujo de las mismas entra el alimento al estero (Butler 1993). La laguna de San Juan presentó la menor abundancia, lo cual se atribuye a la densa vegetación que rodea al humedal, limitando los sitios adecuados para que las aves se alimenten. Cabe destacar, que la separación del mar (a seis kilómetros al Este de la playa) la convierte en un sistema de agua dulce, constituyendo así un factor limitante para las Ciconiiformes, debido a que estas aves prefieren hábitats salobres (Custer y Osborn 1978). Estos factores ocasionaron probablemente la disimilitud entre la laguna de San Juan y los demás humedales, lo que influyó marcadamente en el número de especies y de individuos.

Vol. 38, 2004] *Ciconiiformes en Jalisco, México* 15

El incremento en el número de especies (principalmente de diciembre a marzo y de junio a septiembre) fue influido por la llegada de un mayor número de especies migratorias, como *Ardea herodias*, *Egretta rufescens*, *Ajaia ajaja* y *Mycteria americana*. El mayor número de individuos fue ocasionado por la presencia de una elevada cantidad de especies residentes como *Egretta thula* y *Ardea alba*, y especies migratorias como *Mycteria americana*, *Ardea herodias* y *Egretta caerulea*.

El elevado número de individuos observado en Agua Dulce, El Ermitaño, El Chorro y Majahuas coincidió con el bajo nivel del agua. David (1994) ha señalado que bajo estas condiciones las aves pueden capturar a sus presas con mayor facilidad, debido a que aumenta su densidad. Hernández-Vázquez (2000) y Hernández-Vázquez y Mellink (2001) han observado que la abundancia incrementa cuando existe comunicación del mar con el humedal, lo cual genera un aumento en los hábitat de alimentación. Se ha propuesto que la variación en el nivel del agua es un factor importante en la disponibilidad del alimento durante un ciclo anual; esto afecta directamente la composición de la dieta de las aves, las actividades de alimentación, el descanso y la anidación entre las especies residentes y migratorias que se presentan estacionalmente en un lugar (Ellis *et al.* 1976).

La laguna de Chalacatepec es un cuerpo de agua somero, sin comunicación directa con el mar y con cierto grado de eutrofización, lo cual influye en la calidad y cantidad de hábitat de alimentación. Sin embargo, este ecosistema, cubierto en un 70% por manglar, permite que sea un hábitat ideal para anidar; esto podría explicar el elevado número de especies y de individuos que se registraron de abril a julio realizando actividades reproductivas.

Los hábitat más usados para alimentarse fueron las áreas someras del espejo de agua y los manglares. Sin embargo, el primer sitio fue preferido para alimentarse, mientras que el segundo se empleó para el reposo. Este patrón es común en este grupo de aves y se ha observado por otros autores (Custer y Osborn 1978, Peterson y Chalif 1989, Howell y Webb 1995, Custer *et al.* 1996), quienes señalan que los Ciconiiformes se caracterizan por preferir áreas someras del espejo de agua y con poca vegetación acuática. En estos sitios resulta más fácil obtener el alimento; mientras que para descansar prefieren lugares más protegidos, como los manglares y otro tipo de vegetación circundante a los humedales.

16 Alvarado y Hernández [Bol. Centro Invest. Biol.

En la costa de Jalisco se han reportado 11 especies residentes reproductivas; de estas, *Butorides virescens*, *Nyctanassa violacea* y *Nycticorax nycticorax* anidan en los manglares de la laguna de Chalacatepec, con una cantidad de nidos de 84, 15 y 10 respectivamente. Los nidos se encontraron en los meses de abril a julio, coincidiendo con los periodos reproductivos reportados para algunas especies de garzas en el estero La Manzanilla, Jalisco (Hernández-Vázquez y Fernández-Aceves 1999). Aunque el número de nidos registrado, en la laguna de Chalacatepec, no fue elevado, es probable que se haya subestimando debido a que se observó a varios individuos con plumaje reproductivo distribuidos en los manglares. Sin embargo, debido al difícil acceso no fue posible identificar el resto de las colonias reproductivas.

El elevado número de individuos que se observó alimentándose y la baja cantidad de colonias reproductivas, permiten suponer que las aves se trasladan a otros sitios para reproducirse. Los humedales de Agua Dulce, El Ermitaño y El Chorro constituyen principalmente sitios de alimentación, mientras que los manglares y la selva baja caducifolia de Majahuas, Xola-Paramán y San Juan se utilizan para descansar. Estos desplazamientos entre los sitios de alimentación y de reproducción también se han señalado por Custer y Osborn (1978) y Gibbs (1991).

Las observaciones de campo, realizadas fuera de la reserva por los autores, evidencian que *Eudocimus alba*, *Egretta thula*, *Bubulcus ibis*, *Nyctanassa violacea*, *Nycticorax nycticorax*, *Ardea alba* y *Egretta tricolor* establecieron colonias reproductivas en otros humedales, principalmente en las islas de Chamela, Jalisco, localizadas al sur de la reserva Playón de Misamaloya. También se pudo constatar, que al amanecer varias especies de Ciconiiformes emprendían el vuelo de las pequeñas islas, donde anidaron, hasta los humedales costeros (cinco kilómetros al este). Al atardecer este desplazamiento se repitió, pero de los humedales costeros a los sitios de anidación donde se incorporaron a las demás aves de la colonia reproductiva.

Vol. 38, 2004] *Ciconiiformes en Jalisco, México* 17

#### AGRADECIMIENTO

A la Federación Regional de Sociedades Cooperativas de la Industria Pesquera del Estado De Jalisco, F.C.L, y en particular a las S.C.P Pesquera “Cruz de Loreto”, “Roca Negra” y

“Xola-Paramán” por el apoyo logístico. A la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), The Canadian Wildlife Service/Latin American Program y al Centro Universitario de la Costa Sur (CUCSUR) de la Universidad de Guadalajara por el apoyo financiero.

#### LITERATURA CITADA

A.O.U. (American Ornithologists' Union). 1998. Check-list of North American Birds. 7ª ed. The American Ornithologists' Union, Washington, D.C. 829 pp.

ARIZMENDI M. C., H. BERLANGA., L. MÁRQUEZ-VALDELAMAR, L. NAVARIJO y F. ORNELAS. 1990. Avifauna de la región de Chaméla, Jalisco. Inst. Biol., Univ. Nal. Autón. México, Cuadernos 4. 54 pp.

BRAY R. J. y J. L. CURTIS. 1957. An ordination of the upland forest communities of southern Wisconsin. Ecol. Monogr. 27:325-349.

BUTLER R. W. 1993. Time of breeding in relation to food availability of female great blue herons (*Ardea herodias*). The Auk 110: 693-701.

CHÁVEZ-COMPARAN J. C., L. M. M. RIVAS y J. J. A. GUZMÁN. 1995. Evaluación de los recursos naturales costeros de los estados de Jalisco y Colima. Instituto de Oceanografía del Pacífico. Dirección de Oceanografía Naval, Secretaría de Marina, Tomo I. Estado de Jalisco. Manzanillo, Colima. 167 pp.

18 *Alvarado y Hernández* [Bol. Centro Invest. Biol.

CLARKE K. H. y R. M. WARWICK 1994. Changes in Marine Communities: An approach to statistical analysis and interpretation. Natural Environment Research Council, U.K. 144 pp.

CUSTER T. W. y R. G. OSBORN. 1978. Feeding habitat use by colonially-breeding herons, egrets, and ibises in North Carolina. The Auk 95: 733-743.

CUSTER T. W., R. K. HINES y C. M. CUSTER. 1996. Nest initiation and clutch size of great blue herons on the Mississippi river in relation to the 1993 flood. The Condor 98: 181-188.

DAVID P.G. 1994. Wading bird use of Lake Okeechobee relative to fluctuating water level. Wilson Bulletin 106: 719-732.

ELLIS J. E., J. A. WIENS, C. F. RODELL y J. C. ANWAY. 1976. A conceptual model of diet selection as an ecosystem process. J. Theor. Bio. 60:93-108.

ESCALANTE P., A. SADA y J. ROBLES. 1997. Listado de nombres comunes de las aves de México. Mili Pond Press, Inc. 32 pp.

FREDERICK P. C. y M. COLLOPY. 1989. Nesting success of five Ciconiiform species in relation to water conditions in the Florida everglades. *The Auk* 106: 625-634.

GARCÍA E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Instituto de Geografía, Univ. Nal. Autón. México. 246 pp.

GAVIÑO DE LA TORRE G. 1978. Notas sobre algunas aves de la región de Chamela, Jalisco, México. *Anales del Instituto de Biología, Serie Zoología* 1:195-302.

GIBBS J. P. 1991. Spatial relationships between nesting colonies and foraging areas of Great Blue Herons. *The Auk* 108:764-770.

HERNÁNDEZ-VÁZQUEZ S. 1999. Monitoreo y uso de hábitat de las aves neárticas y neotropicales asociadas a ambientes acuáticos litorales en el municipio de Tomatlán, Jalisco, México. Informe Final. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 33 pp.

HERNÁNDEZ-VÁZQUEZ S. 2000. Avifauna acuática del estero La Manzanilla, Jalisco, México. *Acta Zoológica Mexicana, Nueva Serie*. 80:143-153.

Vol. 38, 2004] *Ciconiiformes en Jalisco, México* 19

HERNÁNDEZ-VÁZQUEZ S. y E. MELLINK. 2001. Coastal waterbirds of El Chorro and Majahuas, Jalisco, México, during the non-breeding season, 1995-1996. *Revista de Biología Tropical* 49: 357-365.

HERNÁNDEZ-VÁZQUEZ S. y G. J. FERNÁNDEZ-ACEVES. 1999. Reproducción de *Cochlearius cochlearius* (Garza Cucharón) y *Butorides virescens* (Garza verde) en La Manzanilla, Jalisco, México. *Ciencias Marinas* 25: 277-291.

HERNÁNDEZ-VÁZQUEZ S., H. DE LA CUEVA SALCEDO y J. ROJO-VÁZQUEZ. 2002. Análisis comparativo de la avifauna del estero Majahuas (Jalisco, México) entre un evento El Niño y un año no Niño. *Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas* 36: 94-112.

HOWELL S. N. G. y S. WEBB. 1995. A guide to the Birds of Mexico and Northern Central América. Oxford University. New York. 851 pp.

LUDWING J.A. y J.F. REYNOLDS. 1998. Statistical ecology. John Wiley and Sons. New York, N.Y. 337 pp.

N.G.S. (National Geographic Society). 2000. Field Guide to the Birds of North America. 3a. ed. Washington D.C. 480 pp.

PETERSON R. T. y E. L. CHALIF. 1989. Aves de México: Guía de campo. Diana. México D. F. 473 pp.

SCHALDACH W. J. Jr. 1969. Further notes in the avifauna of Colima and adjacent Jalisco, Mexico. *Anales del Instituto de Biología, Serie zoología* 2: 299-316.

SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2001. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001. Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. *Diario Oficial de la Federación*, 7 de septiembre de 2001.

SNEATH P.H.A. y R. R. SOKAL 1973. *Numerical taxonomy. The principles and practice of numerical classification.* WH Freeman and Company, San Francisco. 573 pp.

ZAR J. H. 1996. *Biostatistical analysis.* Prentice Hall. New York. 662 pp.