

La laguna El Quelele, Nayarit, México, como hábitat de aves acuáticas.

Fabio Germán Cupul-Magaña *

Resumen

Entre junio de 1996 y mayo de 1997 se realizaron visitas mensuales a la laguna El Quelele, con el fin de obtener información cualitativa y cuantitativa de las aves acuáticas. Se registraron 40 especies y contabilizaron un total de 93,189 individuos, además se clasificaron dentro de seis grupos funcionales. La especie *Dendrocygna autumnalis* fue la más abundante dentro de la comunidad de aves (85,146). Las variaciones del número y abundancia de las especies observadas a lo largo del año, ponen en evidencia el carácter del sitio como área de descanso y alimentación de aves migrantes y residentes de invierno. Lo anterior, muestra el papel que juega la laguna como un eslabón más del Corredor de Aves Acuáticas del Pacífico.

Abstract

The "El Quelele" lagoon, Nayarit, Mexico, as an aquatic birds habitat. Monthly qualitative and quantitative observations of the aquatic birds present in the El Quelele lagoon, Nayarit, Mexico, were undertaken between June 1996 and May 1997. Forty aquatic birds species and 93,189 individuals were recorded and classified into six functional groups. In this community, *Dendrocygna autumnalis* was, by far, the most abundant species (85,146). The variation in the abundance and number of species through the year shows that the lagoon is a temporary feeding and resting site for migrant and winter resident aquatic birds. This is evidence that show the role of El Quelele lagoon along the Pacific Flyway.

Introducción

Las lagunas costeras, estuarios y manglares de México son considerados entre los ecosistemas más productivos de la biósfera, debido a su alta productividad pesquera (Flores-Verdugo, 1989); esto justifica por sí sólo su aprovechamiento económico, social y cultural.

Por otro lado, las funciones de estabilización de la línea costera y protección contra huracanes, el apoyo a la maricultura, como fuentes de productos de valor económico, hábitat y zonas de refugio para fauna silvestre y por su importante valor estético, turístico y cultural, son también argumentos en favor de su conservación (Contreras y Gutiérrez, 1989; Flores-Verdugo, 1989). Actualmente, la defensa de muchos ambientes estuarinos se centra en su importancia como hábitat para las aves, las cuales son favorecidas en estos sitios con alimento, áreas de refugio y en algunos casos, con espacios para la anidación, por

lo que representan regiones de atención en el ámbito internacional (Escofet *et al.*, 1988; Contreras, 1993). Asimismo, las aves pueden llegar a ser un grupo biológico indicador del estado actual de las áreas, así como de las condiciones que guardan los hábitats, por lo que se consideran como piezas fundamentales para la obtención de los elementos necesarios que permitan el entendimiento de la dinámica y la situación de los ecosistemas, con el fin de lograr un uso racional de los recursos naturales (Navarro y Benítez, 1993).

Lo anterior es de suma importancia, sobre todo en regiones conflictivas en la vocación del uso del suelo, tal como ocurre en la región de Bahía de Banderas, México, donde el turismo se presenta casi como la única actividad económica desde finales de los años sesenta hasta la fecha (Rodríguez, 1994). En 1998, el número de turistas que visitaron la región fue de 1'965,743, lo cual, aunado a las actividades agropecuarias, ha propiciado cierto grado de presión antropogénica sobre los cuerpos costeros, en especial la laguna El Quelele.

* Fabio Germán Cupul-Magaña. Departamento de Ciencias, Centro Universitario de la Costa, Universidad de Guadalajara.

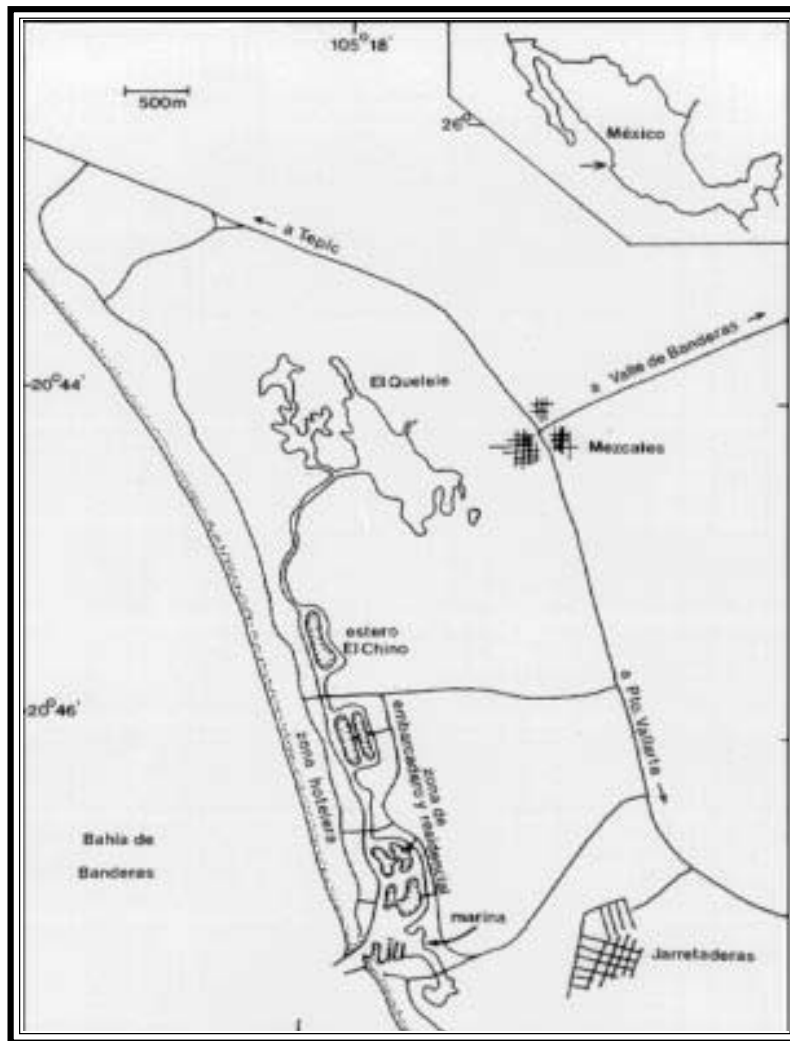


FIG. 1.- MAPA DE LA LAGUNA EN EL QUELELE, MUNICIPIO DE BAHÍA DE BANDERAS, NAYARIT.

Este estudio inicia la evaluación de la importancia de la laguna como hábitat para la avifauna, con el fin de contribuir al establecimiento de las bases técnicas para la toma de decisiones acertadas en el diseño de estrategias de conservación y explotación de sus hábitats.

Zona de estudio

En el litoral de Bahía de Banderas, que comprende la parte suroeste de la costa de Nayarit y la noroeste de Jalisco se localiza la laguna El Quelele entre los 105° 17' 38" Oeste y 20° 43' 38" Norte y distante a 15 km hacia el norte de la ciudad de Puerto Vallarta, Jalisco. Tiene un área total de planos lodosos de 100 hectáreas que son

inundadas periódicamente por efectos de las mareas, presentando su nivel máximo de agua en la temporada de lluvias (junio-noviembre) y alcanzando una profundidad promedio de 1.20 m. Se conecta al océano a través del estero El Chino, cuya boca se modificó al construir la rada portuaria de Nuevo Vallarta, Nayarit. El tipo de vegetación dominante es el manglar dominado por la especie *Laguncularia racemosa* (fig. 1).

Método

Para la observación y conteo de las especies de aves, de junio de 1996 a mayo de 1997 (a excepción de septiembre), se realizaron 11 visitas mensuales a la laguna El Quelele. En cada visita,

se recorrió el cuerpo de agua en una lancha de aluminio y se siguió una ruta establecida de 800 m. Los avistamientos se efectuaron entre las 8:00 y las 10:00 horas. La determinación y conteo de las aves, se llevó a cabo mediante el uso de binoculares 10 x 50 y con el apoyo de las guías de campo de Escalante (1988), Edwards (1989) y Peterson y Chalif (1989).

Se estableció el grupo funcional de cada ave de acuerdo a Escofet *et al.* (1988), Terres (1991) y Helmers (1992). La categoría de estacionalidad se asignó en función de las descripciones realizadas por Escalante (1988). Se empleó la nomenclatura y arreglo taxonómico propuesto por la American Ornithologist's Union (1998). Se desarrolló un análisis de bloques al azar por rangos, denominada prueba de Friedmann, para estudiar la relación de la abundancia de las especies de aves a lo largo de los meses muestreados. Para probar la hipótesis de nulidad, se empleó un nivel de significancia del 5% (Sigarra, 1985).

Resultados

Se determinaron 40 especies de aves acuáticas pertenecientes a 15 familias, y fueron contabilizados 93,189 individuos a lo largo del estudio. La especie *Dendrocygna autumnalis*, representó entre el 89.83% y 98.49% de la abundancia total observada entre los meses de diciembre a abril. Del total de especies, 22 fueron residentes, 2 migrantes y 16 residentes de invierno. Entre las residentes, sólo *Butorides virescens* fue observado con puesta de huevos y crianza de polluelos, para este caso se encontraron dos nidos con pares de huevos y, entre las ramas de los mangles, dos polluelos en compañía de sus padres. Se establecieron 6 grupos funcionales y se encontró que el 70% de las aves presentó estrategias alimenticias de recolección, sondeo, barrido o acecho de presas (zancudas, sondeadores someros y profundos) (tabla I). Por lo que respecta a la aplicación de la prueba de Friedman, ésta permitió rechazar la hipótesis de nulidad y concluir la existencia de

| Especies por familia | Meses | | | | | | | | | | | | GR | E y S |
|----------------------------------|-------|----|----|----|-----|-------|-------|-------|-------|-------|----|--|----|-------|
| | J | J | A | O | N | D | E | F | M | A | M | | | |
| Pelecanidae | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Pelecanus erythrorhynchos</i> | | | | 34 | 68 | 4 | | | | | | | BA | RI |
| <i>Pelecanus occidentalis</i> | 4 | 6 | 8 | 1 | | | | | | | | | BA | R |
| Phalacrocoracidae | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Phalacrocorax brasilianus</i> | 19 | 42 | 18 | 34 | 10 | 2 | 5 | | 14 | 9 | 21 | | FB | R |
| Fregatidae | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Fregata magnificens</i> | | 1 | | | 1 | | | | | | | | BA | R |
| Ardeidae | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Ardea herodias</i> | 1 | 6 | 2 | 8 | 3 | 3 | 5 | | 7 | | 2 | | ZA | R |
| <i>Ardea alba</i> | 8 | 7 | 86 | 48 | 16 | 100 | 30 | 5 | 11 | 14 | 5 | | ZA | R |
| <i>Egretta thula</i> | 3 | 4 | 4 | 37 | | 25 | | | 10 | 1 | 4 | | ZA | R |
| <i>Egretta caerulea</i> | 5 | | 3 | | 3 | 61 | 1 | 40 | 4 | 12 | 25 | | ZA | R |
| <i>Egretta tricolor</i> | 5 | 5 | 3 | 3 | 3 | | 3 | | 2 | 3 | 1 | | ZA | R |
| <i>Butorides virescens</i> | 7 | 4 | 2 | 4 | 2 | 2 | 5 | 1 | | | | | ZA | R |
| <i>Nycticorax nycticorax</i> | | | | | | 1 | | | | | | | ZA | RI |
| <i>Nyctanassa violacea</i> | 10 | 4 | 2 | 5 | 13 | 6 | 40 | 70 | 20 | 15 | 6 | | ZA | R |
| Threskiornithidae | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Eudocimus albus</i> | 18 | 9 | 3 | 9 | 19 | 6 | 10 | 1 | 2 | 5 | 16 | | SP | R |
| <i>Ajaja ajaja</i> | 10 | 11 | 35 | 5 | 3 | 6 | 2 | 4 | 4 | 17 | 2 | | SS | R |
| Ciconiidae | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Mycteria americana</i> | 1 | 82 | 4 | 2 | 430 | | 30 | | | | 1 | | ZA | R, A |
| Anatidae | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Dendrocygna autumnalis</i> | 21 | 6 | | | 110 | 10000 | 10000 | 35000 | 20000 | 10000 | 9 | | FB | R |
| <i>Anas clypeata</i> | | | | | 28 | 105 | 60 | 100 | 100 | 20 | 8 | | FB | RI |
| Accipitridae | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Pandion haliaetus</i> | | | | 1 | | | | | | | | | MP | R |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|----|-----|----|----|----|-----|-----|------|-----|-----|---|--|----|------|
| Rallidae | | | | | | | | | | | | | | |
| Aramides axillaris | | | | | | 2 | | | 1 | 3 | | | SS | R, r |
| Charadriidae | | | | | | | | | | | | | | |
| Pluvialis squatarola | | | | | | | | 5 | 2 | | 2 | | SS | RI |
| Charadrius semipalmatus | | | | 6 | | 150 | | | | | | | SS | RI |
| Charadrius vociferus | | | | | | | | | | | 5 | | SS | R |
| Recurvirostridae | | | | | | | | | | | | | | |
| Himantopus mexicanus | | | | 35 | 41 | 350 | 80 | 800 | 17 | | | | SS | R |
| Recurvirostra americana | | | 2 | | 29 | 100 | 75 | 80 | 3 | 6 | | | SS | RI |
| Scolopacidae | | | | | | | | | | | | | | |
| Tringa flavipes | | | | | | 20 | | 80 | | 6 | 1 | | ZA | RI |
| Catoptrophorus semipalmatus | | | 15 | | 1 | | 3 | 1 | 1 | | 2 | | SP | RI |
| Actitis macularia | | | | 1 | 15 | 70 | 100 | | 2 | 3 | | | SS | RI |
| Heteroscelus incantus | | | | | | 70 | | | | | | | SS | RI |
| Numenius phaeopus | 1 | 1 | 1 | | 1 | 20 | 2 | 2 | | | 1 | | SP | RI |
| Numenius americanus | | | | 3 | 2 | 3 | | | 1 | 1 | | | SP | RI |
| Limosa fedoa | | | 6 | | | | | | | | | | SP | RI |
| Calidris mauri | | | | | | | | 1500 | 100 | 300 | | | SS | RI |
| Limnodromus scolopaceus | | | | | | | | 500 | | 4 | | | SS | Mi |
| Gallinago gallinago | | | | | | | 60 | | | | | | SS | RI |
| Phalaropodidae | | | | | | | | | | | | | | |
| Phalaropus tricolor | 3 | | | | 1 | 25 | 2 | 2 | 1 | | | | SS | Mi |
| Laridae | | | | | | | | | | | | | | |
| Larus atricilla | ## | 200 | | | | | | 18 | 4 | | 4 | | BA | RI |
| Larus heermanni | 4 | 20 | | | | | | | | 2 | 1 | | BA | R, A |
| Sterna maxima | | | | | 2 | | 1 | 2 | | 2 | | | BA | R |
| Sterna antillarum | 7 | 3 | | | | | | | | | | | BA | R, P |
| Rynchopidae | | | | | | | | | | | | | | |
| Rynchops niger | | | | | | | | 1 | | | | | BA | R |

TABLA I. RESULTADOS CUALITATIVOS Y CUANTITATIVOS DE LAS OBSERVACIONES DE AVIFAUNA ACUÁTICA EN LA LAGUNA EL QUELELE (JUNIO 1996-MAYO 1997). CÓDIGOS: GR=GRUPO FUNCIONAL (BA=BUSCADORES AÉREOS, FB=FLOTADORES-BUCEADORES, ZA=ZANCUDAS, SP=SONDEADORES PROFUNDOS, SS=SONDEADORES SOMEROS, MP=MARINAS DE PRESA), E=ESTACIONALIDAD (RI=RESIDENTE DE INVIERNO, R=RESIDENTE TODO EL AÑO, MI=MIGRATORIO) Y S=ESTATUS DE VULNERABILIDAD (R=RARA, A=AMENAZADA, P=PELIGRO DE EXTINCIÓN).

diferencias significativas ($\alpha=5\%$), en cuanto a las variaciones en la abundancia (o por consiguiente presencia) de las aves en relación a los meses muestreados, es decir, la frecuencia de ocurrencia de las aves responde a la temporada del año en la cual se realizó el muestreo.

De la familia Pelecanidae, *Pelecanus erythrorhynchos* se presentó como residente de invierno entre los meses de octubre a diciembre, se localizó generalmente a la sombra de los mangles que rodean a la laguna (*Laguncularia racemosa*), y su número máximo de individuos se registró en noviembre. El pelicano pardo (*Pelecanus occidentalis*), a pesar de ser una especie residente, sólo se encontró en la laguna con bajos números de abundancia entre los meses de junio a octubre y, siempre, en descanso sobre las ramas del manglar. *Phalacrocorax brasilianus*, se mantuvo presente a

lo largo del año con abundancias que oscilaron entre los 2 y 42 individuos. Generalmente se encontró buceando en los canales de marea en la búsqueda y consumo de alimento.

Tanto *Pandion haliaetus* (águila pescadora) como *Fregata magnificens*, se observaron sobrevolando la laguna en una y dos ocasiones, respectivamente. A pesar de su baja frecuencia, se incluyeron en la lista, en vista de que incursionaron dentro del espejo de agua de la laguna para capturar peces.

Las familias Ardeidae y Scolopacidae fueron las mejor representadas, con 8 y 10 especies, respectivamente. Dentro de la primera familia se encontraron la mayoría de las aves residentes, aunque con bajo número de organismos observados, salvo *Ardea alba*, *Egretta thula*, *Egretta*

caerulea y *Nyctanassa violacea*, quienes presentaron sus más altos registros de abundancia entre agosto y febrero. Dentro de esta familia, sólo en el mes de diciembre fue observado un representante de la especie residente de invierno, *Nycticorax nycticorax*.

Por otro lado, la familia Scolopacidae, agrupó a un poco más de la mitad de las aves residentes de invierno (9 especies). La zancuda *Tringa flavipes*, ocurrió entre diciembre y mayo, con registros altos de abundancia en diciembre y febrero. Aunque *Catoptrophorus semipalmatus* y *Numenius phaeopus* se presentaron como aves residentes de invierno, ocurren (con baja abundancia) casi todo el año. *Actitis macularia*, obtuvo su mayor registro de abundancia en enero y permaneció en la zona de octubre a abril. Los sondeadores someros, *Heteroscelus incantus* y *Gallinago gallinago*, sólo se observaron en parvadas de 70 y 60 individuos durante los meses de diciembre y enero, respectivamente. El sondeador profundo, *Numenius americanus*, se observó con baja abundancia entre los meses de octubre a diciembre y marzo a abril. *Calidris mauri*, visitó la laguna en febrero y marzo, en el primer mes se observó una parvada de 1,500 individuos. En el mes de agosto, sólo se visualizaron 6 organismos de la especie *Limosa fedoa*.

De las aves migrantes se observaron dos especies: *Limnodromus scolopaceus* y *Phalaropus tricolor*. La primera, tuvo una presencia restringida en los meses de febrero y abril; la segunda, con ocurrencia más amplia, abarcó de octubre a marzo y se observaron tres individuos en junio.

La familia Recurvirostridae se constituyó por una especie residente (*Himantopus mexicanus*) y otra residente de invierno (*Recurvirostra americana*), ambas tuvieron una alta abundancia de individuos entre los meses de octubre y febrero.

Además de *A. alba*, *N. violacea* y *P. brasilianus*, como *Eudocimus albus* y *Ajaia ajaja* fueron especies frecuentes y poco abundantes a lo largo del año. La familia Laridae se encontró representada por cuatro especies, en donde *Larus atricilla*, residente de invierno, fue la más abundante y tuvo un registro de 700 individuos en junio. Al

igual que esta especie de gaviota, las tres restantes consumían su tiempo en posición de descanso sobre los planos lodosos de la laguna. Dentro de la misma familia, *Larus heermanni* y *Sterna antillarum* se encuentran consideradas por la NOM-059-ECOL-1994 como especies amenazadas y en peligro de extinción, respectivamente. Dentro de la norma, también se encuentra incluida como amenazada a *Mycteria americana*, especie residente de invierno que ocurrió dentro de la laguna entre los meses de junio a enero y, *Aramides axillaris*, catalogada como rara y observada esporádicamente en los meses de diciembre, marzo y abril.

En la familia Charadriidae, *Pluvialis squatarola* y *Charadrius semipalmatus* se encontraron como residentes de invierno y, como residente, a *Charadrius vociferus*. La ocurrencia de dichas especies fue pobre, sólo se observó una parvada de 150 individuos de *C. semipalmatus* en diciembre. De igual forma, el rayador americano (*Rynchops niger*), sólo se presentó con un ejemplar en el mes de febrero.

En los anátidos, *Anas clypeata*, especie residente de invierno, tuvo una presencia alta y consistente durante la mayor parte de su estancia, la cual abarcó entre noviembre y mayo. Pero quien marcó una notable diferencia en abundancia fue *Dendrocygna autumnalis*, especie residente que generó sus máximos registros (hasta 35,000 individuos en febrero) durante los meses de noviembre a mayo, los cuales disminuyeron drásticamente entre junio y octubre.

La figura 2 destaca un aumento de la riqueza de especies a partir del mes de octubre, que alcanzó su máximo en diciembre y se extendió hasta marzo. Igualmente, la abundancia de individuos de todas las especies (con la exclusión de *D. autumnalis*) se incrementó a partir de octubre, con la ocurrencia de dos máximos: uno en diciembre y el otro en febrero. Por otro lado, con referencia a la abundancia anual de *D. autumnalis*, ésta mantuvo un patrón similar de comportamiento que la curva que incluye la abundancia de todas las especies, pero con un máximo en febrero (fig. 3). Por último, se observaron especies de ambiente terrestre como *Coragyps atratus*, *Cathartes aura*,

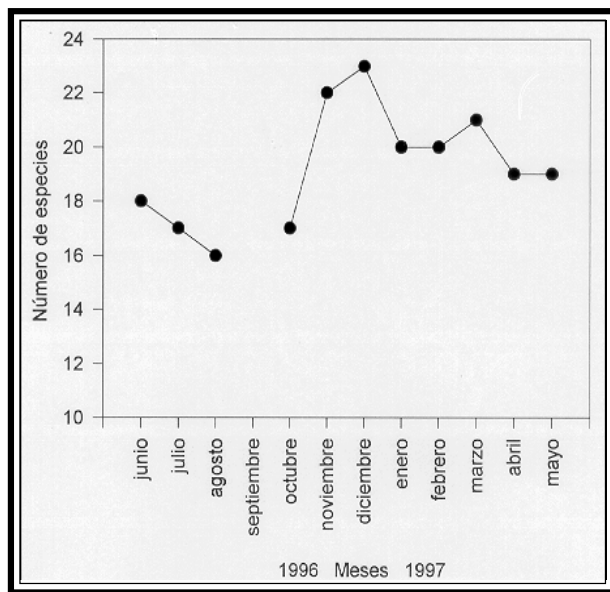


FIG. 2.- NÚMERO DE ESPECIES DE AVES OBSERVADAS MENSUALMENTE EN LA LAGUNA EL QUELELE.

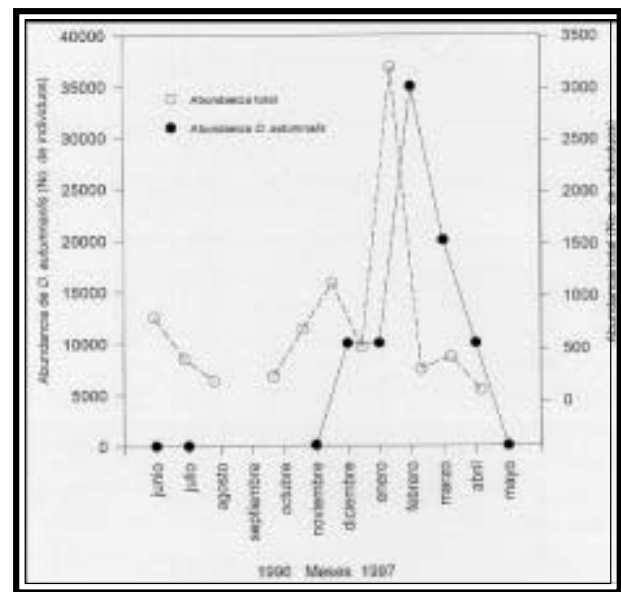


FIG. 3.- ABUNDANCIA TOTAL (NO INCLUYE A D. AUTUMNALIS) DE LAS AVES ACUÁTICAS Y DE D. AUTUMNALIS EN LA LAGUNA EL QUELELE.

Columba flavirostris, *Zenaida asiatica*, *Columbina talpacoti*, *Forpus cyanopygius*, *Crotophaga sulcirostris*, *Dryocopus lineatus*, *Pitangus sulphuratus*, *Tyrannus melancholicus*, *Cyanocorax sanblasiana*, *Volatina jacarina*, *Agelaius phoeniceus*, *Quiscalus mexicanus* y *Cacicus melanicterus*, las cuales inciden en la laguna pero no fueron contempladas dentro del análisis de este trabajo.

Discusión

Aproximadamente el 45% de las especies de aves observadas, fueron residentes de invierno o migrantes, por lo que no es de dudarse que en cuanto a diversidad de especies, la laguna El Quelele sea un paradero dentro de la ruta migratoria que siguen muchas aves marinas, acuáticas o playeras a lo largo de la costa oeste de América, el llamado "Corredor del Pacífico", entre cuyos eslabones figuran el estero de Punta Banda, Baja California (Escofet *et al.*, 1988; Palacios *et al.*, 1991); el estero El Verde, Sinaloa (Hendrickx *et al.*, 1983); Barra de Navidad (Palacios *et al.*, 1991), laguna El Tecuán (Navarro, 1993) y laguna Los Otates, Jalisco (Zaragoza, 1995), así como el estero de San José del Cabo, Baja California Sur (Guzmán *et al.*, 1994). De ser así, la laguna El Quelele, en especial las 100 Ha de planos lodosos y espejo de agua, actúan como una

región de alimentación tanto de especies residentes y temporales (incluye a las residentes de invierno y migratorias), siendo esto evidente al observar a las aves alimentarse con el empleo de diversas estrategias alimenticias como recolección, sondeo, barrido o acecho de presas por parte de zancudas, flotadores-buceadores y sondeadores someros y profundos (Helmerts, 1992). Pero, su potencial de área de descanso no se descarta, ya que especies como *P. erythrorhynchos*, *P. occidentalis*, *L. atricilla* y *L. heermanni*, utilizaron la laguna para este propósito.

Por su parte, no se tiene la suficiente evidencia para evaluar la capacidad de la laguna como área para la anidación de aves, puesto que se requiere de un trabajo exhaustivo en este aspecto.

El período de aumento en la riqueza de especies y de mayor abundancia de individuos, fue concomitante con la presencia de especies temporales al final de la estación de lluvias de verano-otoño (junio a noviembre) y durante las invernales (llamadas cabañuelas; entre diciembre y febrero). La entrada de especies temporales y migrantes a la laguna, parece estar estimulada por la disponibilidad de alimento (principalmente por poblaciones de invertebrados marinos bien establecidas), que se relaciona con el aporte, por

esorrentía (proveniente del agua de lluvia), de materia orgánica (remoción de detritus) a la laguna de las áreas aledañas de manglar y selva tropical subcaducifolia (Contreras y Gutiérrez, 1989). Durante este período, la laguna se encuentra casi completamente inundada. Por otro lado, el desmesurado incremento en el número total de individuos entre diciembre y abril, fue provocado por el arribo de un gran grupo de *D. autumnalis*, cuya abundancia, durante su temporada clímax, osciló entre los 10,000 a 35,000 individuos, aproximadamente. Si bien, se trata de una especie residente, el aumento drástico en su número puede ser el resultado de movimientos locales de sus sitios de reproducción a la laguna El Quelele. La reproducción probablemente ocurre entre mayo y octubre (Terres, 1991), período en el cual su abundancia dentro de la laguna no supera los 110 individuos mensuales. En base esto, la laguna es utilizada por este anátido en su temporada de máxima abundancia, como zona estratégica de descanso durante sus viajes matutinos y vespertinos, a sitios de alimentación en los campos de cultivo aledaños.

Con referencia a la categoría de residente invernal para los escolopácidos *C. semipalmatus* y *N. phaeopus*, ésta debe ser reconsiderada como de residentes permanentes, ya que ocurren todo el año en la región de Bahía de Banderas (de acuerdo con observaciones personales). Probablemente se tengan poblaciones residentes y migrantes. Aunque esto último debe de tomarse con cautela, ya que pueden ser organismos veraneros, es decir, que no hacen en viaje de primavera durante este año. Lo anterior, puede ser también la explicación, para la ocurrencia de especies como *M. americana* primavera-verano.

Los resultados obtenidos, manifiestan la importancia de la laguna El Quelele como área de descanso y alimentación para aves residentes y temporales. Sin embargo, tanto los procesos de desarrollo de infraestructura turística y de generación de nuevas tierras de cultivo, ponen en peligro la permanencia del lugar que, paradójicamente, si no se administra de forma adecuada, se revertirán como una merma en el desarrollo económico de las comunidades circunvecinas, porque eliminarán la base sobre la cual se sustenta el

atractivo de los destinos turísticos en el mundo: el contacto y contemplación del ambiente natural (Dachary, 1996). Asimismo, es posible explotar estos sitios con actividades que, además de ser compatibles con el ambiente, permiten un conocimiento y aprecio por la naturaleza, que al final lleva a la conservación de los recursos. Se trata de la observación de aves, un quehacer que, en los Estados Unidos, es potencial y económicamente importante, ya que sólo ahí existen cincuenta y dos millones de observadores aficionados de aves (Elmen, 1995).

En vista de que diversos grupos de aves siguen las mismas rutas y usan los mismos hábitats a lo largo de los años, resultará más difícil dar respuesta a estos cambios en el paisaje, por lo que debe ser crucial la elaboración de programas de manejo y conservación, tanto para la supervivencia de las aves y de otras especies, como del hombre mismo.

Bibliografía

American Ornithologists' Union. 1998. Check-list of North American birds. 30 de septiembre de 1998

Contreras, A. J. (1993). Avifauna de la Laguna Madre, Tamaulipas. En: S. I. Salazar y N. E. González (Eds). Biodiversidad Marina y Costera de México. Comisión Nacional de Biodiversidad y CIQRO, México. p. 553-558.

Contreras, F. y Gutiérrez, M. (1989). Hidrología, nutrientes y productividad primaria en lagunas costeras. En: J. de la Rosa-Velez y F. González-Farías (Eds). Temas de Oceanografía Biológica en México. Universidad Autónoma de Baja California, México. p. 57-78.

Dachary, A. 1996. Las costas y el turismo frente al desarrollo sustentable. Revista Universidad de Guadalajara. 6:47-50.

Edwards, E. P. 1989. A field guide to the birds of México. Editado por el autor, EUA. 122 pp.

Emlen, S. T. 1995. Can avian biology be useful to the social science? *J. Avian Biol.* 26(4):273-276.

Escalante, P. 1988. Aves de Nayarit. Coordinación General de Enseñanza Superior, Universidad Autónoma de Nayarit, México. 18 pp.

Escofet, A, Loya-Salinas, D. y Arredondo, J. 1988. El estero de Punta Banda (Baja California, México) como hábitat de avifauna. *Ciencias Marinas* 14(4):73-100.

Flores-Verdugo, F. (1989). Algunos aspectos sobre la ecología, uso e importancia de los ecosistemas de manglar. En: J. de la Rosa-Velez y F. González-Farías

(Eds). Temas de Oceanografía Biológica en México. Universidad Autónoma de Baja California, México. p. 21-56.

Guzman, J., Carmona, R., Palacios, E. y Bojórquez, M. 1994. Distribución temporal de aves acuáticas en el estero de San José del Cabo, B.C.S., México. *Ciencias Marinas*. 20(1):93-103.

Helmets, D. L. 1992. Shorebirds management manual. Western Hemisphere Shorebirds Reserve Network, Manomet, MA. 58 pp.

Hendrickx, M. E., Flores-Verdugo, F., Van der Heiden, A. y Briseño-Deñás, R. 1983. Fauna survey of the decapod crustaceans, reptiles and coastal birds of the Estero El Verde, Sinaloa, México, with some notes on their biology. *An Inst. Cienc. del Mar y Limnol.* 10(1):187-194.

Navarro, M. 1993. Estudio preliminar de las aves de la laguna El Tecuán (albufera La Fortuna) municipio de la Huerta, Jal., México. Tesis de licenciatura, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad de Guadalajara, México. 132 pp.

Navarro, A. G. y Benítez, H. 1993. Patrones de riqueza y endemismo de las aves. *Revista Ciencias*. No. Especial. 7:45-54.

Norma Oficial Mexicana (NOM-059-ECOL-1994). Diario Oficial de la Federación. 16 de Mayo de 1994.

Palacios, E., Escofet, A. y Loya-Salinas, D. 1991. El estero de Punta Banda, B.C., México como eslabón del "Corredor del Pacífico": abundancia de aves playeras. *Ciencias Marinas*. 17(3):109-131.

Peterson, R.T. y Chalif, E. L. 1989. Aves de México: guía de campo. Ed. Diana, México. 473 pp.

Rodríguez, R. 1994. Interacción entre la pesca y el turismo en Bahía de Banderas. *Estudios Jaliscienses*. 16:28-41.

Sigarroa, A. 1985. Biometría y diseño experimental. Editorial Pueblo y Educación. Cuba. 793 pp.

Terres, J. 1991. The Audubon Society encyclopedia of North American birds. Wing Books, EUA. 1109 pp.

Zaragoza, O. 1995. La ornitofauna acuática de la laguna Los Otates, San Patricio Melaque Jalisco, México. Tesis licenciatura, CUCBA, División de Ciencias Biológicas y Ambientales, Universidad de Guadalajara. 31 pp.