

Informe final* del Proyecto L292
Monitoreo y uso del hábitat de aves neárticas y neotropicales asociados a ambientes acuáticos litorales en el municipio de Tomatlán, Jalisco, México

Responsable: Dr. Salvador Hernández Vázquez
Institución: Universidad de Guadalajara
Centro Universitario de la Costa Sur
Departamento de Ecología y Recursos Naturales
Dirección: Av. Independencia Nacional # 151, Autlán de Navarro, Jal, 48900 , México. Apartado Postal 108, Autlán de Navarro, Jal, 48900 , México
Correo electrónico: sahernan@costera.melaque.udg.mx
Teléfono/Fax: 01 (335) 56330, fax (335) 66331
Fecha de inicio: Septiembre 15, 1997
Fecha de término: Febrero 18, 1999

Principales resultados: Informe final, Hoja de cálculo

Forma de citar el informe final y otros resultados:** Hernández Vazquez, S., 2000. Monitoreo y uso del hábitat de aves neárticas y neotropicales asociados a ambientes acuáticos litorales en el municipio de Tomatlán, Jalisco, México. Universidad de Guadalajara Centro Universitario de la Costa Sur. **Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. L292.** México D. F.

Forma de citar hoja de cálculo Hernández Vazquez, S., 2000. Monitoreo y uso del hábitat de aves neárticas y neotropicales asociados a ambientes acuáticos litorales en el municipio de Tomatlán, Jalisco, México. Universidad de Guadalajara Centro Universitario de la Costa Sur. **Hoja de cálculo SNIB-CONABIO proyecto No. L292.** México D. F.

Resumen:

El presente proyecto, si bien forma parte de un programa más ambicioso e integral, esta orientado principalmente al desarrollo de estudios básicos para conocer el estado actual de las poblaciones de aves neárticas y neotropicales asociadas a humedales costeros del municipio de Tomatlán, Jalisco. Este aspecto es importante para entender la interrelación que presentan las comunidades de aves entre los esteros. Además este trabajo servirá como una contribución para describir hábitats y especies asociadas a los sitios de anidación de las tortugas marinas, ya que en esta área se encuentra "La Zona de Reserva y Sitio de Refugio en el Playón de Mismaloya", considerada como una de las principales áreas de anidación para la tortuga golfina. El trabajo pretende dar información sobre las especies de aves neárticas y neotropicales relacionadas a las principales lagunas y estuarios que forman el municipio de Tomatlán. De igual forma se pretende conocer la variación espacio-temporal de las aves migratorias y residentes y la importancia que representan los diferentes humedales costeros de Tomatlán para las comunidades que de ellos dependen. Por tal motivo la participación de la CONABIO es importante ya que sea visto que en la zona hay varias especies que se encuentran en la lista de especies amenazadas y en peligro de extinción.

-
- * El presente documento no necesariamente contiene los principales resultados del proyecto correspondiente o la descripción de los mismos. Los proyectos apoyados por la CONABIO así como información adicional sobre ellos, pueden consultarse en www.conabio.gob.mx
 - ** El usuario tiene la obligación, de conformidad con el artículo 57 de la LFDA, de citar a los autores de obras individuales, así como a los compiladores. De manera que deberán citarse todos los responsables de los proyectos, que proveyeron datos, así como a la CONABIO como depositaria, compiladora y proveedora de la información. En su caso, el usuario deberá obtener del proveedor la información complementaria sobre la autoría específica de los datos.

**MONITOREO Y USO DEL HÁBITAT DE AVES NEÁRTICAS Y
NEOTROPICALES ASÓCIADAS A AMBIENTES ACUÁTICOS LITORALES EN
EL MUNICIPIO DE TÓMATLÁN, JALISCO, MÉXICO.**

**INFORME FINAL
(NOVIEMBRE DE 1997-OCTUBRE DE 1998)**

PROYECTO: L292

RESPONSABLE: M. en C. Salvador Hernández Vázquez Profesor
Investigador Asociado

INSTITUCIÓN: Centro de Ecología Costera
Departamento de Ecología y Recursos Naturales Universidad
de Guadalajara

DIRECCIÓN: Gómez Farias # 82, San Patricio-Melaque
Municipio de Cihuatlán, Jalisco. C.P. 48980.
México.

TELEFONO: (335) 563-30
FAX: (335) 563-31

**MONITOREO Y USO DEL HÁBITAT DE AVES NEÁRTICAS Y
NEOTROPICALES ASOCIADAS A AMBIENTES ACUÁTICOS LITORALES EN
EL MUNICIPIO DE TOMATLÁN, JALISCO, MÉXICO.**

INTRODUCCIÓN

México tiene la concentración más elevada de aves migratorias-transitorias e invernantes neárticas de toda Latinoamérica (Eisenmann y Loftin 1971). Su avifauna esta representada por 1,070 especies(Howell y Webb 1995), de las cuales 291 especies son de hábitos acuáticos, encontrándose para el estado de Jalisco el 56.35% de las especies de aves acuáticas (Palomera-García et al. 1994; Howell y Webb 1995).

A pesar de que México tiene la mayor línea de costa de todos los países de América Latina, no se ha evaluado completamente la importancia que representan los humedales para las aves y en particular las aves playeras durante la migración (Sunders y Sunders 1981; Scott y Carbonell 1986). La importancia de los escasos y pequeños cuerpos de agua que son utilizados por las aves residentes y migratorias que existen a lo largo de la costa, entre Marismas Nacionales y el centro de Guerrero no se ha estudiado (Hernández-Vázquez y Mellink 1998). Este es el caso de los humedales de Jalisco, y en particular del municipio de Tomatlán, caracterizados por ser áreas pequeñas y con una gran diversidad de hábitats, lo que puede atraer una alta riqueza específica de aves (Hernández-Vazquez 1996). Las diferencias fisiográficas y de extensión que presentan estos humedales, así como en su cobertura vegetal costera, presenta una oportunidad para estudiar las comunidades de aves neárticas y neotropicales. Dentro de este contexto, no hay mucha información sobre las aves estuarinas en el municipio de Tomatlán, por lo que este trabajo será una contribución al conocimiento de las comunidades de aves existentes en la región.

OBJETIVO GENERAL

Determinar aspectos básicos de la biología y ecología (como por ejemplo: riqueza específica, distribución temporal, uso del hábitat y la influencia de la dinámica estuarina sobre la distribución espacial de las aves etc.) de las especies de aves neárticas y neotropicales de la laguna de "Agua Dulce", estero "El Ermitaño", estero "El Chorro", estero "Majahuas", laguna "San Juan", estero "Xola-Paramán" y marisma "Chalacatepec", en el municipio de Tomatlán. Como una contribución al conocimiento a las áreas asociadas a los sitios de anidación de tortugas marinas y de la avifauna estuarina del estado de Jalisco.

Objetivos Particulares

1. Elaborar un listado taxonómico de las especies de aves neárticas y neotropicales de la laguna de "Agua Dulce", estero "El Ermitaño", estero "El Chorro", estero "Majahuas", laguna "San Juan", estero "Xola-Paramán" y marisma "Chalacatepec", en el municipio de Tomatlán, Jalisco. Entre noviembre de 1997 y octubre de 1998.
2. Determinar la distribución espacial y temporal de las aves neárticas y neotropicales de la laguna de "Agua Dulce", estero "El Ermitaño", estero "El Chorro", estero "Majahuas", laguna "San Juan", laguna "Xola-Paramán" y marisma "Chalacatepec", en el municipio de Tomatlán. Entre noviembre de 1997 y octubre de 1998.
3. Evaluar y comparar la importancia que representan los humedales de Tomatlán, Jalisco, para las comunidades de aves neárticas y neotropicales que de ellos dependen, considerando su tamaño, fisiografía y periodicidad. Entre noviembre de 1997 y octubre de 1998.

MATERIAL Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en la región "Charnela-Cabo Corriente" considerada como una de las regiones prioritarias para la conservación (CONABIO/PRONATURAI WWFIFMCNIUSAIDI TNC/INE). En esta región se encuentra la Zona de Reserva y Sitio de Refugio para Tortugas Marinas El Playón de Mismaloya, Tomatlán, Jalisco, en donde se localiza La laguna de Agua Dulce, estero El Ermitaño, estero El Chorro, estero Majahuas, laguna San Juan, estero Xola-Paramán y marisma Chalacatepec (figura 1).

La costa del Municipio de Tomatlán, presenta un clima tropical lluvioso y pertenece a los cálidos subhúmedos (Chávez-Comparan et al. 1995). La temperatura media anual es de 26°C a 28°C (García 1973) y hay una marcada estacionalidad. Hay dos estaciones bien definidas: la de lluvia, de julio a octubre (siendo estos los meses más cálidos con una temperatura promedio de 28.7 °C) y la de secas, de noviembre a junio (enero es considerado como 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 (Michel-Mortin 1989).

Para monitorear las comunidades de aves acuáticas, migratorias y residentes del municipio de Tomatlán, se realizaron visitas mensuales de noviembre de 1997 a octubre de 1998, en la laguna de Agua Dulce, estero El Ermitaño, estero El Chorro, estero Majahuas, laguna San Juan, laguna Xola-Paramán y laguna Chalacatepec. En cada visita se realizó un recorrido a lo largo del cuerpo de agua, para lo cual se utilizó una panga de cinco metros de eslora con motor fuera de borda, para el recorrido por la playa se utilizó una cuatrimoto HONDA-250. En cada recorrido se identificó y cuantificó a las especies de aves acuáticas presentes en cada hábitat (cuerpo de agua, planicie arenosa, playa, planicie lodosa, manglar, mar y vegetación), para lo cual se utilizó las guías de campo de Peterson y Chalif (1989), National Geographic Society (1987) y Howell y Webb (1995) y con el auxilio de binoculares de 10x50 y telescopio de 15-60x.

Las aves observadas se agrupan con base en su condición migratoria (comportamiento migratorio que presentan las especies de aves con respecto a cada zona) como, residentes o migratorias. Se consideraron residentes las especies que no experimentan migración periódica regular y, consecuentemente, permanecen en una área a lo largo de todo el año, además de que pueden reproducirse en la zona. Las aves migratorias son las especies que realizan desplazamientos de sus áreas de reproducción, al norte del continente, a sus zonas de invernación al sur del continente, y viceversa. Para determinar la distribución espacial y el uso del hábitat, las aves se agruparon en los siguientes grupos; marinas, patos y afines, playeras, garzas y otros).

Las diferencias estadísticas entre el número de especies residentes y migratorias en cada estero, se determinó por medio de la prueba de X^2 , esto mismo se realizó para determinar diferencias entre el número de individuos migratorios y residentes observado en cada estero (Zar 1974).

RESULTADOS

En las doce visitas realizadas a cada uno de los esteros y lagunas costeras del Municipio de Tomatlán, se observaron un total de 94 especies, distribuidas en 22 familias de aves asociadas a los ambientes acuáticos (apéndice 1). No hubo diferencias significativas entre el número de especies residentes y migratorias en cada uno de los cuerpos de agua ($P > 0.05$), excepto en El Ermitaño y Chalacatepec ($P < 0.05$). A diferencia de el número de especies, el número de individuos residentes sí fue diferente al número de individuos migratorios ($P < 0.05$, para cada estero).

En todos los humedales, excepto San Juan, la mayor riqueza específica (número de especies) fue para las aves migratorias, siendo mayor en Agua Dulce y Xola-Paraman, con 68% y 67.16%, respectivamente. La riqueza específica de las aves residentes, fluctuó entre 22 (Xola-Paraman) y 32 (Majahuas). Al considerar la riqueza específica total (incluyendo migratorias y residentes), la

Laguna de Agua Dulce, Majahuas y El Ermitaño tuvieron los mayores valores, con 75, 69 y 67 especies, respectivamente. En los esteros Chalacatepec, El Chorro y Xola-Paraman la riqueza específica fue muy similar, mientras que en San Juan se registro el menor numero de especies (cuadro 1).

Con base a los conteos mensuales de las aves acuáticas se estimaron un total de 327,664 individuos, de los cuales 118,202 fueron migratorios y 209,462 residentes. Al considerar el número de individuos migratorios por estero, en El Ermitaño se manifestó el mayor número de individuos, representando el 45.55%, seguido por Xola-Paraman con el 26.41 % y Agua Dulce con el 16.19%. Los demás cuerpos de agua tuvieron un numero de individuos menor. Con respecto a las aves residentes, la mayor abundancia se observó en el estero Xola-Paraman (65,357 individuos;31.20%), seguido por El Ermitaño y Agua Dulce (58,965;28.15% y 45,544;21.74%, respectivamente). Los demás esteros tuvieron abundancias mucho menores. Al considera el número total de individuos (incluyendo migratorios y residentes), El Ermitaño tuvo el mayor número de individuos (112,801 individuos; 34.43%), seguido por Xola-Paraman y Agua Dulce (96,569;29.47% y 64,685;19.74%, respectivamente). Los demás esteros tuvieron un menor número de individuos (cuadro 2).

Los grupos de aves migratorias y residentes interactuaron en diferente medida a lo largo de un año de muestreo, presentando fluctuaciones en el número de especies y en el número de individuos. En la figura 2 se muestra el comportamiento de las especies que conforman la comunidad de aves acuáticas en cada uno de los humedales. En general, se puede observar que en la mayoría de los esteros, el número de especies migratorias fue aumentando gradualmente, presentando el mayor número de especies durante el invierno boreal (diciembremarzo), para disminuir posteriormente, este patrón fue mas claro en la Laguna de Agua Dulce y Xola-Paraman. En las especies residentes, en todos los cuerpos de agua, su número de especies se mantuvo constante a lo largo del periodo de estudio.

El número de individuos migratorias y residentes observados en los diferentes esteros y lagunas presentaron patrones diferentes (figura 3). En la laguna de Agua Dulce las aves migratorias y residentes tuvieron sus mayores abundancias de diciembre a marzo, aunque esta fue mayor para las aves residentes, mientras que en los demás meses se mantuvo constante en los dos grupos. En el estero El Ermitaño la mayor abundancia de aves migratorias se observó en febrero mientras que en los demás meses su abundancia no fue muy significativa. En las aves residentes las mayores abundancias se manifestaron de diciembre a marzo. En Los esteros El Chorro y Chalacatepec el número de individuos migratorios se mantuvo bajo y constante durante todo el periodo de estudio, mientras que en las aves residentes la mayor abundancia numérica se manifestó en marzo y febrero, respectivamente. En el estero Xola-Paraman los mayores valores de aves migratorias y residentes se observaron en enero, permaneciendo constante a lo largo del periodo del año. En los esteros Majahuas y San Juan, se presentaron las abundancias más bajas de individuos migratorios y residentes. En el primer estero los dos grupos presentaron un patrón muy similar, manifestándose en ambos casos la mayor abundancia en marzo, mientras que en San Juan se mantuvieron constantes durante todo el año.

Los diferentes grupos de aves, como; marinas, patos y afines, playeros y garzas han mostrado preferencia por ciertas áreas en cada uno de los esteros y lagunas, los cuales han presentado importancia desigual para las especies de aves. Estas áreas han sido utilizadas para diferentes actividades, como; áreas de alimentación, descanso y en algunos casos para anidar. En todos los esteros estas áreas han reunido características similares, como; amplia cobertura vegetal, aguas poco profundas, pocos disturbios antropogénicos así como sitios que proporcionan protección contra factores físicos, como viento, tormentas, etc. (figura 4).

En la Laguna de Agua Dulce la mayoría de los grupos de aves, como; playeros, anátidos y afines, aves marinas, garzas y otros fueron observados en la

parte sureste del estero donde se encuentra el canal, y en una menor cantidad en la parte noroeste en donde se encuentra la boca-barra. Aunque en este último lugar los anátidos y afines no fueron muy abundantes. Cuando el nivel del agua disminuye quedan expuestas pequeñas áreas arenosas en la boca-barra, sitio que fue seleccionado para anidar por algunas aves, como: Himantopus mexicanus, Rynchops nigers, Haematopus palliatus y otros nidos que no pudieron ser identificados ya que fueron destruidos cuando el nivel del agua subió. En esta laguna las especies mas abundantes fueron Anas acuta y Aythya affinis, Dendrocygna autumnalis y Fulica americana.

En El Ermitaño las mayores concentraciones de aves como patos, gallaretas y garzas fueron observados en la parte este del estero, donde predomina vegetación acuática como el tul y carrizo, donde encuentran refugio, alimento y sitios de descanso adecuados. En el caso de los playeros y algunas aves marinas su presencia fue más común en la boca-barra, donde el alimento esta más disponible para el primer grupo. En este estero Anas acuta y Anas americana, Dendrocygna autumnalis, D. bicolor y F. americana fueron las que

tuvieron la mayor abundancia.

En Majahuas las garzas se distribuyeron en los extensos manglares que se encuentra rodeando los canales localizados al noroeste y sureste del estero. Mientras que las aves playeras prefieren las áreas arenosas y lodosas que quedan expuestas en la bocabarra en donde obtiene su alimento. Este último sitio fue utilizado por algunas aves marinas, como Larus atricilla, L. Pipixcan, Sterna hirundo, S. caspia etc. para descansar, así como las áreas arenosas que quedan expuestas en el río cuando el nivel del agua disminuye, proporcionándoles un sitio adecuado para pernoctar. En este estero las especies más abundantes fueron Calidris alba y Sterna hirundo, Phalacrocorax brasilianus y Egretta thula.

En el estero Xola-Paraman el mayor número de especies e individuos de anátidos y gallaretas se observó en la parte este y sureste del estero, donde las aguas son someras y se encuentran protegidas. Sin embargo, estas aves desaparecieron en la época de secas (abril a junio), ya que el sitio quedó

totalmente seco, y las pocas áreas que quedaron con agua tuvieron salinidad por arriba de 100 partes por mil. En Xola-Paraman las especies con el mayor número de individuos fueron Anas americana, Anas clypeata y Aythya affinis, Fulica americana y Oxyura jamaicensis.

En Chalacatepec los grupos de aves, excepto playeros, se distribuyeron a lo largo de los extensos manglares, sin presentar una preferencia por algún sitio en particular. Sin embargo, algunas aves como patos prefirieron áreas abiertas del cuerpo de agua. Entre los manglares se detectaron nidos con huevos y pollos de algunas especies de aves, como: Butorides striatus, Nyctanassa violacea y Tachybatus dominicus. Aunque se registro la presencia de juveniles de otras especies de garzas, no fueron localizados sus nidos, por lo que es probable que aniden en las partes mas internas de los manglares (sitios donde es acceso se difícil), o en áreas cercanas. Las especies más numerosas observadas en este estero, fueron; Aythya affinis y Anas clypeata, Oxyura jamaicensis, Fulica americana y Phalacrocorax brasilianus.

En El Chorro los sitios mas preferidos por las aves para alimentarse o descansar se encuentran en la boca-barra y principalmente en el área pantanosa cercana a la boca-barra, en donde quedan áreas lodosas y arenosas expuestas cuando el nivel del agua disminuye, resultando un sitio adecuado para alimentar a un gran número de playeros y garzas. Además de que proporcionan sitios de descanso de patos y afines debido a que se encuentran protegidos por grandes dunas y manglares. En este estero las especies migratorias más abundantes fueron Anas acuta y Anas formosa, mientras que Dendrocygna autumnalis y Phalacrocorax brasilianus fueron las especies residentes con el mayor número de individuos.

En la laguna de San Juan se observaron principalmente garzas, cormoranes y aningas, estas no mostraron una preferencia por algún sitio en particular, ya que se encontraron distribuidos en toda la laguna. En esta laguna el número de individuos de cada grupo fue muy bajo, entre las especies con mayor abundancia numérica se encuentra Ardea herodias, Phalacrocorax brasilianus y Anhinaa anhinga.

DISCUSIÓN

Los siete cuerpos de agua monitoreados durante este estudio proporcionaron hábitat para una gran variedad de aves acuáticas migratorias y residentes. De las 164 especies de aves asociadas con ambientes acuáticos (playeras, marinas anátidos, etc.) reportadas para el estado de Jalisco (Howell y Webb 1995), el 59.14% fueron registradas en el municipio de Tomatlán.

El número de especies migratorias fue mas abundantes que las residentes. Esto se debe a los movimiento que realizan las aves migratorias en este periodo del año hacia estas lagunas o durante su ruta hacia humedales localizados mas hacia el sur para invernar (Recher 1966). Siendo este un fenómeno normal en los humedales de México, durante cada invierno (Leopoldo 1977; Hernández-Vázquez 1996; Scott y Carbonell 1986; Palacios et al. 1991). Sin embargo, el numero de individuos residentes fue mayor que los migratorios (209,462 vs. 118,202). Estas diferencias numéricas entre los individuos residentes y migratorios fueron determinadas principalmente por la presencia de Dendrocygna autumnalis (73,531 individuos), Fulica americana (66,301) y Phalacrocorax brasilianus (18,160 individuos). Al eliminar estas especies del análisis, la diferencia es a favor de las aves migratorias. La presencia de estas tres especies varió en forma notable a lo largo del periodo de estudio, siendo mas abundante de noviembre a marzo, debido a los movimientos locales, mas frecuentemente entre las áreas de alimentación y las áreas de descanso. También, es probable que estas especies tengan poblaciones migratorias, y su numero aumente con su llegada. El descenso brusco a principios de la primavera se debe a que durante este periodo estas especies se desplazan hacia las zonas de reproducción, de acuerdo a las observaciones echas en campo, estas especies de desplazan hacia los sitios de cultivo y huertas para anidar, excepto P.brasilianus, que no se pudo localizar los sitios de anidación.

La frecuencia de las especies residentes fue mayor que las de las aves migratorias, sin embargo, hubo algunas especies migratorias como Numenius americanus, Numenius pheopus, Larus atricilla, Recurvirostra americana, Charadrius alexandrinus y Sterna hirundo que también presentaron una elevada

frecuencia a lo largo del periodo de estudio. Esto se debe básicamente a que inician sus desplazamientos hacia áreas de invernación tempranamente o por que algunos individuos no reproductivos permanecen ahí durante el verano (Howell y Webb, 1995). También, es posible que algunas especies tengan poblaciones residentes en la zona.

El uso de los hábitats por parte de los diferentes grupos de aves (marinas, patos y afines, playeros y garzas), es causado principalmente por **las** diferencias estructurales que presentan los cuerpos de agua, lo que influyo en el tamaño y disponibilidad de los hábitats. Las aves marinas, como gaviotas, sternas y pelícanos etc. se alimentaron principalmente en el mar, pero, muy cerca de la boca-barra de los esteros, principalmente Agua Dulce, Ermitaño, El Chorro y Majahuas, en donde el alimento era abundante y agrupado en cardúmenes. Este grupo no presento territorios de alimentación por lo que se alimentaron en bandadas, lo que permite la utilización eficiente del recurso en forma comunal (Pianka, 1978). Las aves marinas utilizaron las planicies arenosas tranquilas para descansar, en todos los esteros esos sitios son áreas protegidas y con pocos disturbios antropogénicos.

Los anátidos y afines (patos y gallaretas), fueron el grupo mas representativos. La densidad de este grupo, esta determinado por factores ambientales como la fisiología de los hábitats y las condiciones del agua, lo que a su vez influye en la abundancia y disponibilidad del alimento (Ratti et al. 1982). Los esteros que presentaron una mayor densidad de este grupo de aves fue, Agua Dulce, El Ermitaño y Xola-Paraman. En Agua Dulce, el mayor numero de anátidos y afines se observo en la parte sureste del estero donde se encuentra el canal y en menor cantidad en la parte noroeste en donde se encuentra la boca-barra. En El Ermitaño fue en la parte este del estero, donde predomina la vegetación acuática, como tul y carrizo. En Xola-Paraman el mayor numero de especies e individuos se observó en casi todo el estero. Los hábitats preferidos por estas aves se caracterizan principalmente por tener aguas poco profundas y poca velocidad de corriente. Estos hábitats permiten obtener un máximo de alimento

minimizando su gasto energético (Collier y Wakelin, 1996). En este sentido, El Ermitaño, Agua Dulce y Xola-Paraman ofrecieron un hábitat de mejor calidad para los patos y gallaretas, además de ser área protegidas.

La distribución espacial de las aves playeras es influenciada por la distribución y disponibilidad del alimento, principalmente durante la época no reproductiva. En áreas influenciadas por las mareas hay una correlación positiva entre la abundancia de aves playeras y la densidad de invertebrados, los que a su vez dependen de diversos factores ambientales, como mareas, salinidad, textura del sustrato, temperatura y lluvia (Skagen y Knopf 1994; Colwell y Landrum 1993; Colwell 1993). La variación en las mareas es el factor abiótico más importante que influye en la distribución espacial de los playeros, así como en el uso de los hábitats (Heyes y Fox 1991; Colwell 1993; Colwell y Landrum 1993), esto les permite obtener su alimento solo en un tiempo (Wolff 1969). En nuestro caso, los esteros que presentan una influencia de las mareas fueron sólo El Ermitaño, El Chorro y Majahuas, el primero es donde se observó la mayor densidad de aves. En los demás esteros como Agua Dulce, San Juan, Chalacatepec y Xola-Paraman no hubo una influencia directa de las mareas con las aguas de los esteros, es probable que esto haya influido en las densidades bajas de aves playeras. En todos los esteros los playeros se concentraron para alimentarse generalmente en sustratos blandos expuestos o someros, por ejemplo, sustratos arenosos o lodosos, en donde se encuentra la mayor densidad de invertebrados, como anfípodos, isópodos, poliquetos (Colwell 1993; Colwell y Landrum 1993) y bivalvos, que forman parte importante en su dieta (Albright y Smith 1976; Kawaji y Shiraishi 1979).

Las garzas, son aves de hábitos solitarios y están confinadas generalmente a aguas someras. Aquí dependen de la dificultad de capturar a sus presas, ya que, en estas áreas, sus presas tienden a disgregarse cuando los predadores se encuentran presentes (Villaseñor-Gómez 1990). Estas aves se alimentan preferentemente en hábitats someros donde el flujo y reflujo de las mareas y corrientes de los ríos traen alimento al estero, además de generar brotes de

insectos entre la vegetación (Burger 1981). Algunos invertebrados, como camarones, están expuestos a ser acarreados por las mareas. Cuando la velocidad del refluo de las mareas es bajo, los camarones quedan atrapados en pequeños charcos, creando una oportunidad para capturar a sus presas, mismas que remueven con sus patas al caminar, para posteriormente capturarlas. La mayor densidad de este grupo de aves fue observada en la laguna de Agua Dulce, Majahuas, Chalacatepec y San Juan, esteros que se caracterizan por tener grandes extensiones de manglar y/o vegetación de selva baja siendo sitios preferidos por las garzas para descansar o anidar, como fue el caso en Chalacatepec.

Los diferentes cuerpos de agua que se localizan en el Municipio de Tomatlán, han demostrado ser sitios importantes para las comunidades de aves que los componen. Su importancia para la conservación de las aves, principalmente durante el invierno y periodo migratorio, radica en su diversidad de hábitats, lo que causa que un gran número de especies de aves se concentren en estos lugares (Morrison et al. 1992). Cada uno de los hábitats que componen los diferentes estuarios puede tener importancia desigual según la especie, o pueden ser utilizados por una misma especie para diferentes fines (Burger et al. 1984). La destrucción parcial o total de alguno de estos estuarios podría tener efectos sobre sus comunidades de aves, obligándolas a desplazarse a otras áreas probablemente ya explotadas hasta su capacidad de sustento (Goss-Custard 1979). Cuando esto ocurre en áreas donde el número de aves es mayor, el daño será más severo pues mucho más aves serán desplazadas a zonas probablemente más pobres (Myers et al. 1987).

CONCLUSIONES

De acuerdo a el monitoreo de las poblaciones de aves realizadas en los diferentes cuerpos de agua del Municipio de Tomatlán, durante el periodo de noviembre de 1997 a octubre de 1998, se lleo a las siguiente conclusiones:

1. Se observaron un total de 94 especies de aves acuáticas, en 22 familias: Agua Dulce; 51 especies migratorias y 24 residentes, El Ermitaño; 39 migratorias y 32 residentes, El Chorro; 37 migratorias y 29 residentes, Majahuas; 37 migratorias y 32 residentes, San Juan; 10 migratorias y 25 residentes, XolaParaman; 45 migratorias y 22 residentes y Chalacatepec; 38 especies migratorias y 30 especies residentes.
2. Se contaron un total de 327,664 individuos, de los cuales 118,202 fueron migratorios y 209,462 fueron residente. La mayor abundancia de aves se observó en El Ermitaño con 112, 801 individuos (53,836 migratorios y 58,965 residentes) y Xola-Paraman con 96,569 individuos (31,212 migratorios y 65,357 residentes), seguidos por la laguna de Agua Dulce, con 64,685 individuos (19,141 migratorios y 45,544 residentes), Chalacatepec, con 21,762 individuos (3,910 migratorios y 17,852 residentes), El Chorro con 18,972 individuos (5,239 migratorios y 13,733 residentes), en Majahuas hubo 11,818 aves (4,820 migratorias y 6,998 residentes), San Juan tuvo la abundancia mas bajas, con ...: sólo 1,057 aves (44 migratorias y 1,013 residentes).
3. En la mayoría de los esteros, tanto el numero de especies como el numero de individuos migratorios presentaron sus mayores abundancia de noviembre a marzo, coincidiendo con los periodos migratorios de invierno (cuando e dirigen a sus zonas de invernación, localizadas al sur del continente) y la migración de primavera (cuando se dirigen a las zonas de reproducción, localizadas al sur del continente). Las especies residentes se mantuvieron mas constantes durante el año de estudio, aunque el numero de individuos tuvo aumentos durante el invierno debido a que algunas especies tuvieron poblaciones migratorias, incrementando su numero con la llegada de estas poblaciones.
4. Cada uno de los esteros presento diferencias de tamaño, cobertura vegetal variación en el aporte de aguas, etc. estas características permitieron que los diferentes grupos de aves (marinas, playeras, patos y afines, garzas y otros) pudieran utilizar de forma diferente cada uno de los hábitat que conforman cada estero. En general, cada uno de los grupos prefirió para descansar y

pernoctar los sitios mas protegidos y con una mayor cobertura vegetal, caracterizados también por ser los sitios con un menor impacto antropogénico (ver figura 4). Sin embargo, estos grupos si presentaron diferencias en la selección de sitios de alimentación:

- a. Las aves marinas, es un grupo que se alimenta principalmente en el mar, cerca de la abertura de la boca, por lo que fue mas común observarlo en las cercanías de el estero El Ermitaño, El Chorro y Majahuas.
- b. Los playeros prefirieron los substratos blando (arenosos y lodosos), principalmente de Agua Dulce, Ermitaño, Chalacatepec y Majahuas, en donde estos hábitats fueron mas grandes y estuvieron disponibles por un mayor tiempo.
- c. Los anátidos es un grupo de aves que se alimento principalmente en el cuerpo de agua y en sitios poco perturbados, por lo que fue mas abundante observarlos en Agua Dulce, Ermitaño y Xola-Paraman.
- d. Las Garzas prefirieron los esteros con una mayor extensión de manglar, tal es el caso de Majahuas y Chalacatepec, siendo en este ultimo estero en donde algunas especies de garzas fueron observadas anidaron.

LITERATURA CITADA

- Albright, R. y J.L.Smith. 1976. Some effects of dredged material disposal on benthic invertebrate and shorebirds in Grays Harbor. pp. 233-240 en Proceeding of the Symposium on Terrestrial and Acuatic Ecological Studies on the Northwest. Eastern Washington. Cheyeng, Washington.
- Burger, J. 1981. A model for the evolution of mixed-species colonies of Ciciniiformes. Quarterly Review of Biology 56:143-167.
- Burger, J., J.R.Trout y G.S. Ritter.1984. Jamaica Bay Studies VII: Factors affecting the distribution and abundance of ducks in a New York estuary. Estuarine, Coastal, and Shelf Science 19:673-589.

- Collier, K.J. y M.D. Wakelin. 1996. Instream habitat use by blue duck (*Hymenolaimus malacorhynchos*) in a New Zealand river. *Freshwater Biology* 35:277-287.
- Colwell, M.A. 1993. Shorebird community patterns in a seasonally dynamic estuary. *Condor* 95:104-114.
- Colwell, M.A. y S.L. Landrum. 1993. Nonrandom shorebird distribution and finescale variation in prey abundance. *Condor* 95: 94-103.
- Chávez-Comparan, J.C.CH., 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 General de Oceanografía Naval, Secretaría de Marina. Tomo 1. Estado de Jalisco. Manzanillo, Colima. 167 pp.
- Eisenmann, E. y H. Loftin. 1971. Field check-list of birds of the Panama Canal Zone area. 2nd ed. Florida Audubon Society.
- García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koeppen (para adaptarlo a la condiciones de la República Mexicana). Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México. 246 pp.
- Goss-Custard, J. D. 1979. Role of winter food supplies in the ecology of common British wading birds. *Verhandlungen der ornithologischen Gesellschaft in Bayem* 23:125-146.
- Hayes, F.E. y J.A. Fox. 1991. Seasonality, habitats use, and flock sizes of shorebirds at the Bahía de Asunción, Paraguay. *Wilson Bulletin* 103:637-649.
- Hernández-Vazquez, S. 1996. Avifauna estuarina de El Chorro y Majahuas, Jalisco, durante la época no reproductiva. Tesis de Maestría en Ciencias. Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada. Ensenada B.C., México. 94 pp.
- Herzig, M.Z. 1986. Las aves; medio ambiente en Coatzacoalcos. Centro de Ecodesarrollo. México, D.F. 230 pp.
- Hernandez-Vazquez, S. y E. Mellinc, B. 1998. Coastal waterbirds of El Chorro and Majahuas, Jalisco, Mexico, during the non-breeding season, 1995-1996. *Journal of Field Ornithology*. (en prensa).

- Howell, S.N.G., y 5. Webb. 1995. A guide to the birds of Mexico and Northern Central America. Oxford. New York. 851 pp.
- Kawaji, N. y 5. Shiraishi. 1979. Birds on the North Coast of the sea of Ariake II. The relation between food habits of sandpipers and invertebrates in the substrato. Journal Fac. Agr., Kyushu University 23:163-175.
- Leopold, A.S. 1977. Fauna Silvestre de México. IMERNAR. México, D.F. 130 pp.
- Michel-Morfin, E. 1989. Influencia de factores sobre la abundancia de anidación de la tortuga marina (*Lepidochelys olivacea*)(Eschscholtz, 1829) en el Playón de Mismaloya, Jalisco, México. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias. Universidad de Guadalajara. 95 pp.
- Morrison, R.I.G., R.K. Ross y 5. Torres M. 1992. Aerial surveys of Nearctic shorebirds wintering in Mexico: Some preliminary results. Progress notes 201. Canadian Wildlife Service No. 21.
- Myers, J.P., R.I.G. Morrison, P.Z. Antas., B.A. Harrington, T.E. Lovejoy, M. Sailaberry, S.E. Senner y A.Tarak. 1987. Conservation strategy for migratory species. American Scientist 75: 18-26.
- National Geographic Society. 1987. Field Guide to the Birds of North America. 2a. ed. Washington D.C. 464 pp.
- Palacios, E.C., A. Escofet y D.H. Loya-Salinas. 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.
- Palomera-García, C., E. Santana. C. y R. Amparan-Salido. 1994. Patrones de distribución de la avifauna en tres estados del occidente de México. Anales del Instituto de Biología. Serie Zoología 65: 137-175.
- Peterson, R. T. y E. L. Chalif. 1989. Aves de México; gula de campo. Diana. México, D.F. 473 pp.
- Pianka, E. 1978. Evolutionary Ecology. 2a ed. Harper and Row. 387 pp.
- Ratti, J.T., LID. Flamee y W.A. Wentz. 1982. Waterfowl ecology and management: selected readings. Wildlife Society, Maryland. 1328 pp.

- Recher, H.E. 1966. Some aspects of the ecology of migrant shorebirds. *Ecology* 47:393-407.
- Saunders, G.B. y D.Ch. Saunders. 1981. Waterfowl and their wintering grounds in México 1937-64. Fish and Wildlife Service Resource Publication 138. Washington, D.C. 151 pp.
- Scott, D. A. y M. Carbonell. 1986. A directory of neotropical wetlands. International Union for the Conservation of Nature e International Waterfowl Research Bureau. 684 pp.
- Skagen, K.S. y F.L. Knopf. 1994. Migrating shorebirds and habitat dynamics at a prairie wetland complex. *Wilson Bull.*, 106:91-105.
- Villaseñor-Gómez. J.F. 1990. Avifauna costera de Michoacán, México: composición, estacionalidad, abundancia relativa y hábitos alimenticios. Cuaderno de Investigación No.8. Universidad Michoacana de San Nicolas de Hidalgo. Morelia, Michoacán. 75 pp.
- Wolf, W.J. 1969. Distribution of non-breeding wader in an estuarine area in relation to the distribution of their food organisms. *Ardea* 57:1-27. Zar, J.H. 1974. Biostatistical analysis. Prentice Hall. New York, 620 pp.

Cuadro 1. Número y porcentaje total de especies observados en los esteros del Municipio de Tomatlán, Jalisco. De noviembre de 1997 a octubre de 1998.

Estero	Migratorias		Residentes		TOTAL
	Número	%	Número	%	
Agua Dulce	51	68.00	24	32.00	75
Ermitaño	39	54.93	32	45.07	71
Chorro	37	56.06	29	43.94	66
Xola-Paraman	45	67.16	22	32.84	67
<i>Chalacatepec</i>	38	55.88	30	44.12	68
Majahuas	37	53.62	32	46.38	69
San Juan	10	28.57	25	71.43	35

Cuadro 2. Número y porcentaje total de individuos observados en los esteros
del Municipio de Tomatlán, Jalisco. De noviembre de 1997 a octubre de 1998.

Estero	Migratorios		Residentes		TOTAL	
	Número	%	Número	%	Número	%
Agua Dulce	19141	16.19	45544	21.74	64685	19.74
Ermitaño	53836	45.55	58965	28.15	112801	34.43
Chorro	5239	4.43	13733	6.56	18972	5.79
Xola-Paraman	31212	26.41	65357	31.20	96569	29.47
Chalacatepec	3910	3.31	17852	8.52	21762	6.64
Majahuas	4820	4.08	6998	3.34	11818	3.61
San Juan	44	0.04	1013	0.48	1057	0.32
TOTAL	118202		209462		327664	

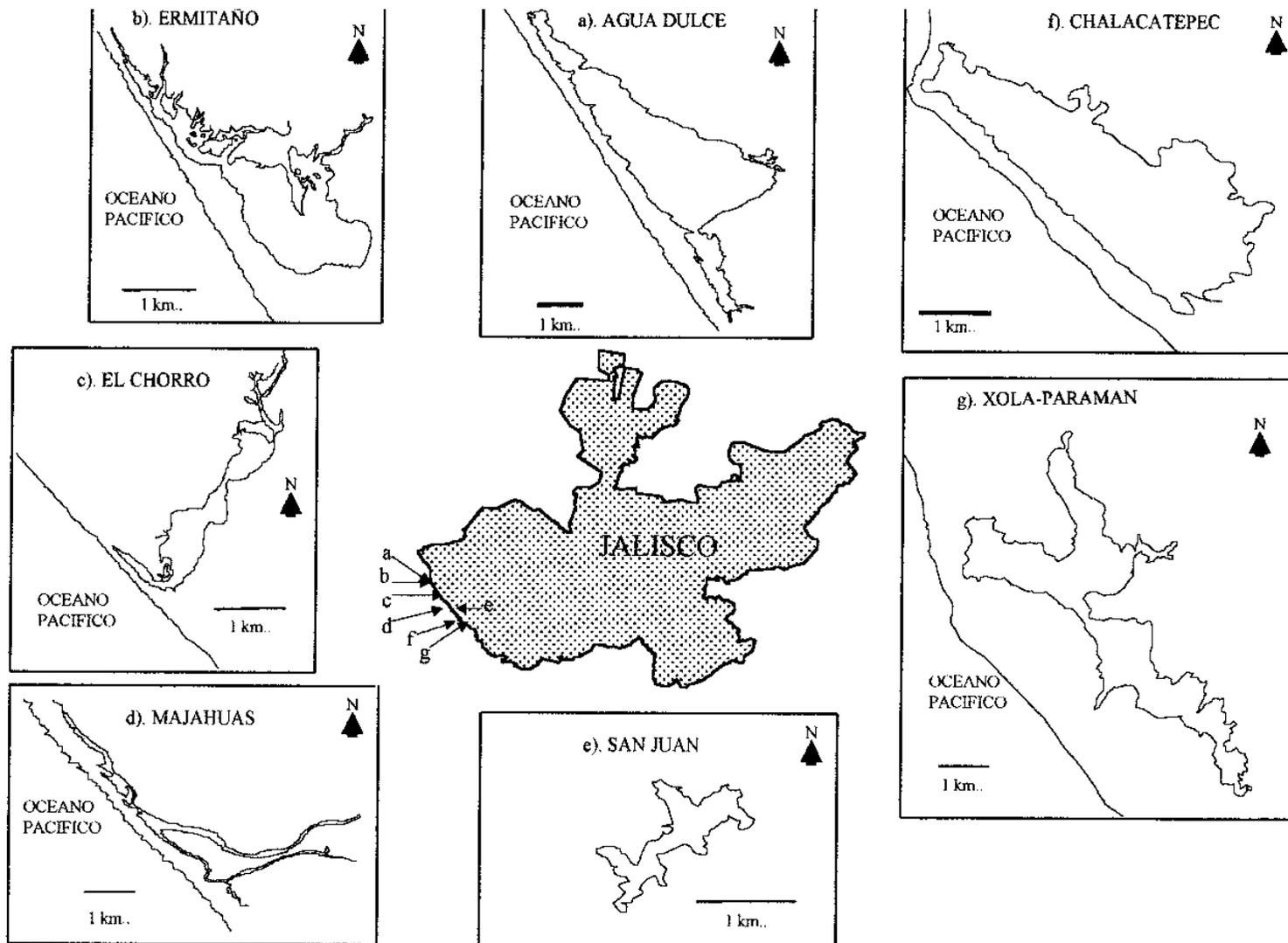


Figura 1. Localización del área de estudio.

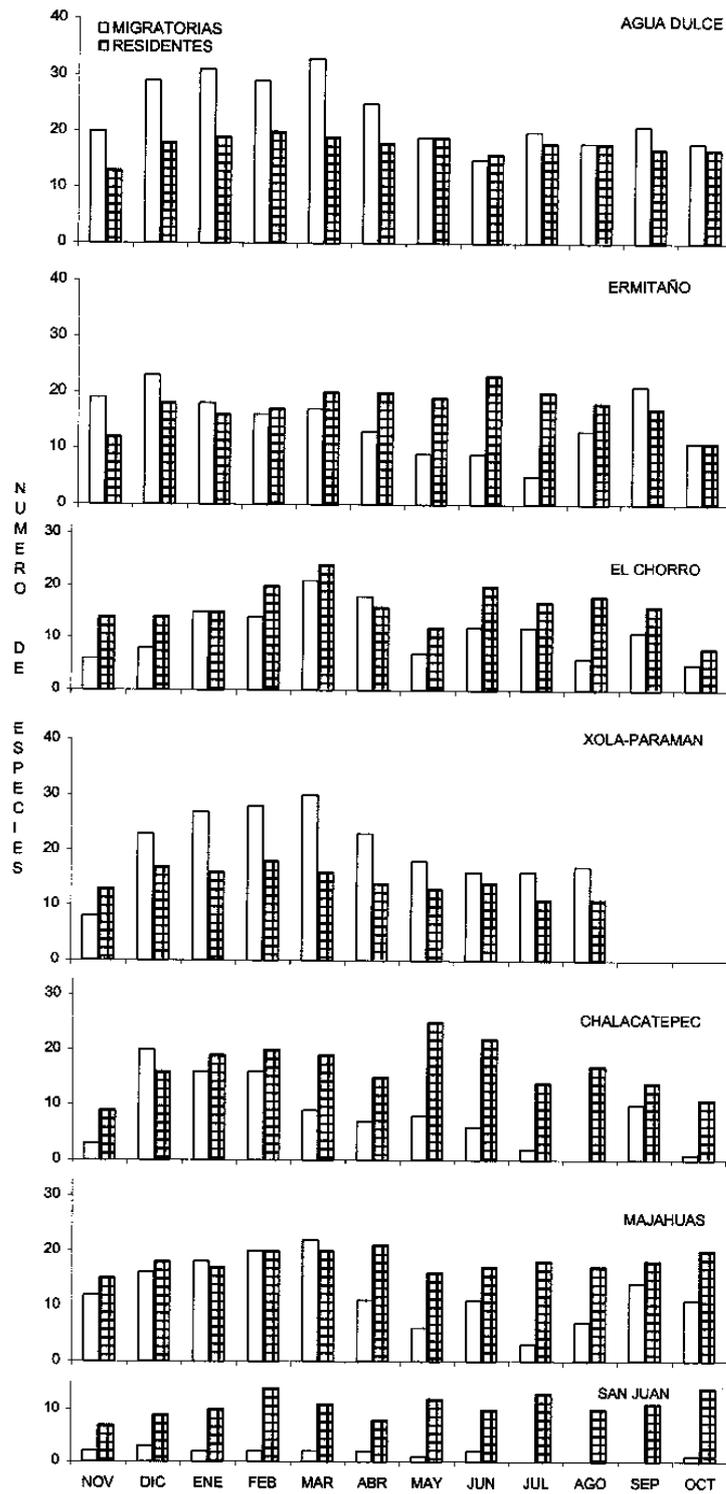


Figura 2. Número de *especies* de aves migratorias y residentes observados en los esteros del Municipio de Tomatlán, Jalisco.

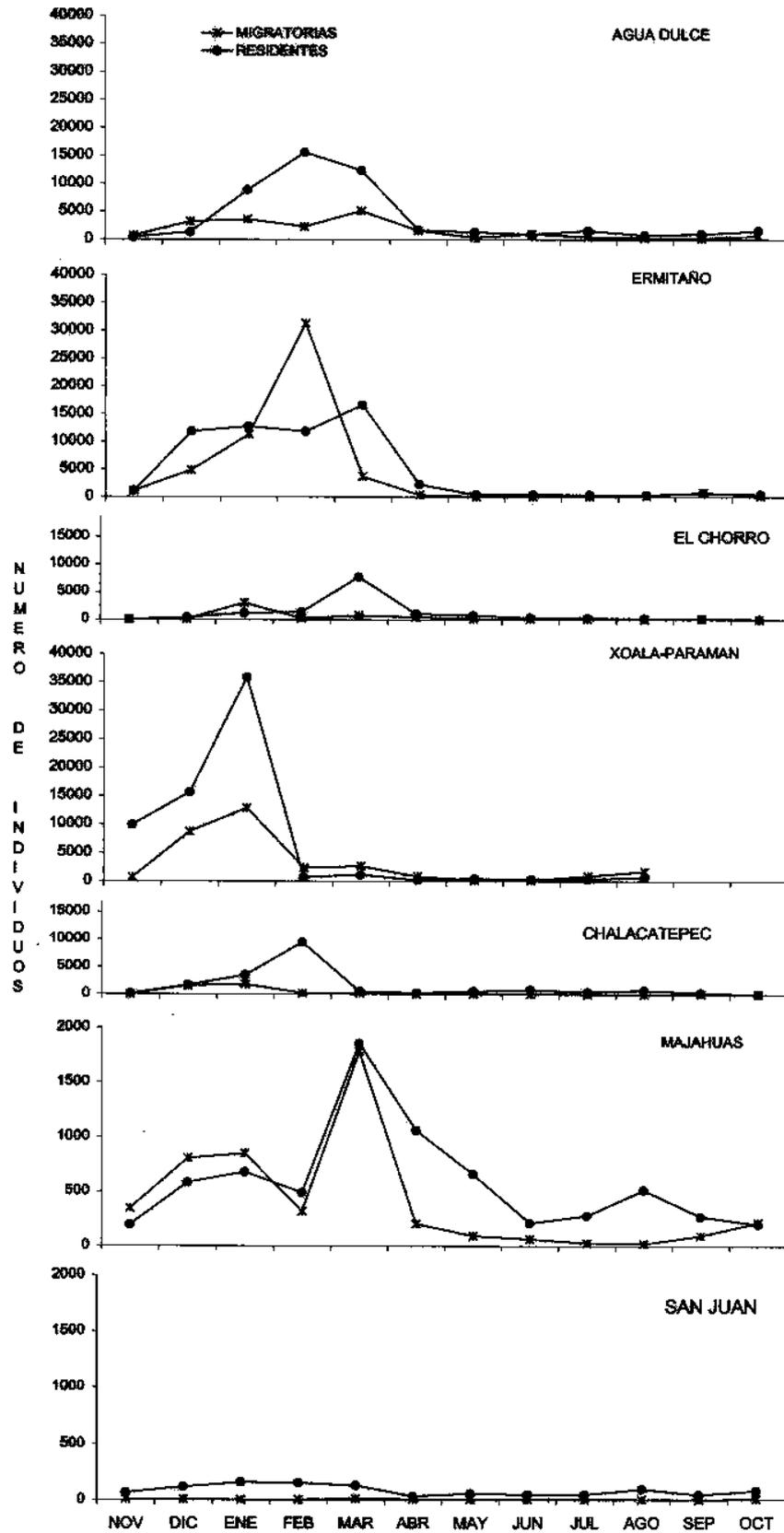


Figura 3. Número de individuos de aves migratorias y residentes observados en los esteros del Municipio de Tomatlán, Jalisco.

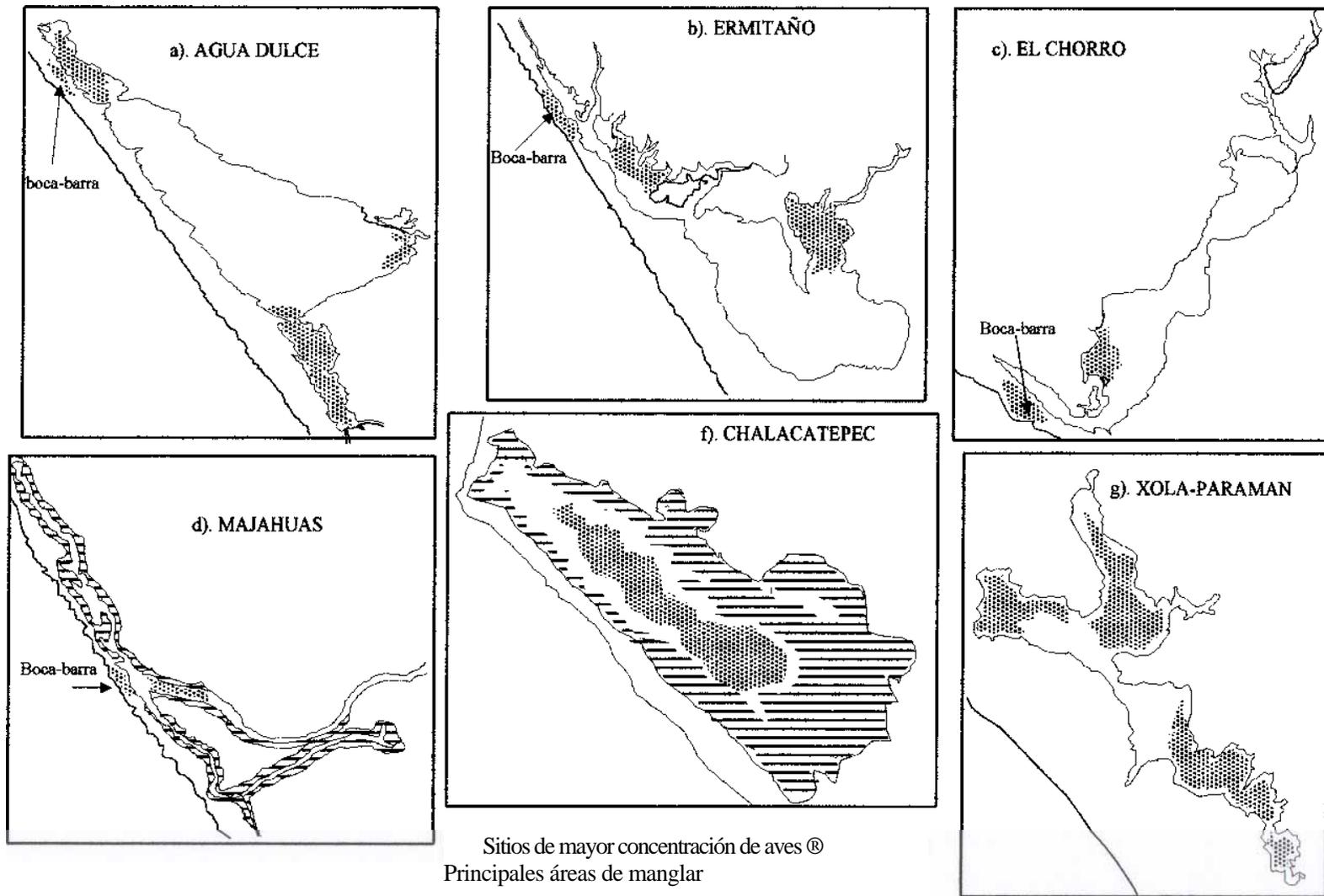


Figura 4. Ubicación de los sitios de mayor concentración de aves acuáticas

Continuación....

FAMILIA	ESPECIES	AGD	ERM	CHO	MAJ	SAJ	XOP	CHA	Condición Migratoria
SULIDAE	<i>Sula leucogaster</i>	X	X		X				R
PHALACROCORACIDAE	<i>Phalacrocorax auritus</i>	X	X	X	X	X	X	X	M
	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	X	X	X	X	X	X	X	R
ANHINGIDAE	<i>Anhinga anhinga</i>		X	X	X	X		X	R
ANATIDAE	<i>Anas acuta</i>	X	X	X			X	X	M
	<i>Anas americana</i>	X	X	X	X		X	X	M
	<i>Anas clypeata</i>	X	X	X	X		X	X	M
	<i>Anas crecca</i>	X	X						M
	<i>Anas cyanoptera</i>	X	X						M
	<i>Anas discors</i>	X	X	X	X		X	X	M
	<i>Anas formosa</i>			X					M
	<i>Anas penelope</i>		X						M
	<i>Anas platyrhynchos</i>	X							M
	<i>Anas strepera</i>		X		X		X	X	M
	<i>Aythya affinis</i>	X	X	X	X		X	X	M
	<i>Aythya collaris</i>							X	M
	<i>Aythya valisineria</i>						X		M
	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	X	X	X	X	X	X	X	R
	<i>Dendrocygna bicolor</i>		X						R
	<i>Oxyura jamaicensis</i>	X	X	X			X	X	R
ANSERINI	<i>Branta bernicla</i>	X							M
MERGINI	<i>Melanitta perspicillata</i>	X							M
PODICIPEDIDAE	<i>Podiceps auritus</i>	X			X				M
	<i>Podiceps nigricollis</i>	X		X			X	X	M
	<i>Podilymbus podiceps</i>	X	X	X	X	X		X	R
	<i>Tachybaptus dominicus</i>		X	X	X			X	R
GAVIIDAE	<i>Gavia immer</i>	X			X		X		M
JACANIDAE	<i>Jacana spinosa</i>		X	X	X			X	R
RALLIDAE	<i>Fulica americana</i>	X	X	X	X	X	X	X	R
	<i>Gallinula chloropus</i>			X	X	X		X	R
	<i>Porphyryla martinica</i>		X		X	X			R
ARDEIDAE	<i>Ardea herodias</i>	X	X	X	X	X	X	X	R
	<i>Bubulcus ibis</i>		X	X	X				R
	<i>Butorides virescens</i>	X	X	X	X	X	X	X	R
	<i>Casmerodius albus</i>	X	X	X	X	X	X	X	R
	<i>Cochlearius cochlearius</i>				X	X		X	R
	<i>Egretta caerulea</i>	X	X	X	X	X	X	X	R
	<i>Egretta rufescens</i>	X					X		M
	<i>Egretta thula</i>	X	X	X	X	X	X	X	R
	<i>Egretta tricolor</i>	X	X	X	X	X	X	X	R
	<i>Nyctanassa violacea</i>	X	X	X	X	X	X	X	R
	<i>Nycticorax nycticorax</i>				X	X		X	R
	<i>Trigosoma mexicanus</i>		X		X	X			R

Continuación

FAMILIA	ESPECIES	AGD	ERM	CHO	MAJ	SAJ	XOP	CHA	Condición Migratoria
CICONIIDAE	<i>Mycteria americana</i>	X	X	X	X	X	X	X	R
THRESKIORNITHIDAE	<i>Ajaia ajaja</i>	X	X	X	X		X	X	M
	<i>Eudocimus albus</i>	X	X	X	X	X	X	X	R
	<i>Plegadis chihi</i>	X	X	X	X			X	M
ALCEDINIDAE	<i>Ceryle alcyon</i>	X	X	X	X	X	X	X	R
	<i>Ceryle torquata</i>	X	X		X	X		X	R
	<i>Chloroceryle americana</i>		X	X	X	X		X	R

AGD=Agua Dulce, ERM=Ermitaño, CHO=Chorro,
 MAJ=Majahuas, SAJ=San Juan XOP=XoIa-Paraman,
 CHA=Chalacatepec.