

Informe final* del Proyecto B010

Diversidad avifaunística de la Isla de Cozumel, Quintana Roo

Responsable: Dra. Patricia Escalante Pliego
Institución: Universidad Nacional Autónoma de México
Instituto de Biología
Departamento de Zoología
Dirección: Apartado Postal 70-153, Coyoacán, México, DF, 04510 , México
Correo electrónico: escalant@servidor.unam.mx
Teléfono/Fax: Tel: 5622 5702 ext. 281 Fax: 5550 0164
Fecha de inicio: Noviembre 30, 1994
Fecha de término: Noviembre 26, 1996
Palabras clave: Aves, diversidad, aves migratorias, Cozumel
Principales resultados: Estudio de investigación, base de datos
Resumen:

El presente trabajo pretende obtener información sobre las especies de aves residentes y migratorias en la isla, su preferencia de hábitat y su estacionalidad, con esta información se tendrá una caracterización de la avifauna del lugar, y se iniciará un programa de educación ambiental dirigido a los diferentes niveles de organización de la isla, el cual estará enfocado a crear un cambio fundamental en la percepción y actitud hacia su herencia biológica.

* El presente documento es un informe final que 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

Reporte final del **proyecto**

**"Diversidad Avifaunística de la Isla Cozumel,
Quintana Roo, México"**

Dra. Patricia Escalante P.y 8161. Tania Macouzet F.
Instituto de Biología, Departamento de Zoología
Universidad Nacional Autónoma de México
A.P. 70-153, C.P. 04510, Del. Coyoacán, México D.F.
Tell. 622 5702 ext 281, Fax 550 0164

INTROOUCCION

Las islas constituyen sitios de enorme importancia en la conservación de la biodiversidad. Esta importancia está basada en la contribución a la diversidad biológica global que se deriva de los altos niveles de ende mismo que muchas de ellas presentan, multiplicado por la gran cantidad de islas existentes. Se ha calculado que el 10% de las aproximadamente 9000 especies de aves que existen en el planeta habitan en islas (Johnson 1988) mientras que la porción territorial que ocupan las islas constituye una pequeñísima fracción del área total mundial.

Desafortunadamente, se ha estimado que el 93% de las especies de aves que se han extinto de 1600 a 1980 eran endémicas de islas. Actualmente, se ha calculado que de las 240 especies de aves que se encuentran catalogadas en peligro de extinción 130 (54%) son especies que ocurren en islas (King 1980, 1981, Temple 1986).

Los factores que han llevado a este grupo a encontrarse en dicha situación son muy diversos. Influyen las limitaciones que tienen las poblaciones de especies isleñas por tender a ser poblaciones pequeñas y cerradas, más vulnerables a ciertas series de cambios evolutivos por deriva génica y cuellos de botella, y menos hábiles para responder a las fluctuaciones del medio (Temple, 1985).

Otra causa importante, es que las aves que habitan en islas generalmente evolucionaron en situaciones en las que no tenían depredadores ni enfermedades o parásitos que las atacaran lo que las llevó a perder gradualmente su capacidad de respuesta para cuando estos problemas se presentaron, lo cual ocurrió cuando el hombre comenzó a colonizar las islas e realizó introducciones de fauna extraña, hecho en el cual además se alteraron y destruyeron inevitablemente los hábitats con lo que se redujo la capacidad de carga de los mismos y causó que el tamaño de las poblaciones de aves silvestres, que ya era pequeño se volviera todavía más

pequeño. Todo ello, en suma, ha conjugado los factores que han llevado a este grupo a encontrarse en esta difícil situación.

Por otro lado, un fenómeno natural muy importante y que también se relaciona con la conservación de la diversidad biológica y con la relevancia de las islas como sitios de prioridad para la conservación de esta diversidad es la migración de las aves. Muchas especies de aves utilizan como ruta migratoria la ruta del Atlántico, en la cual vuelan a través del Golfo de México y las Islas del Mar Caribe, donde encuentran diversos puntos en los que paran ya sea para pasar en ellos el invierno o bien, son sitios que constituyen la última oportunidad posible para parar a descansar y acumular energía antes de continuar con su largo y difícil viaje hacia Centro y Sudamérica (Arendt 1989).

Se ha estimado que aproximadamente la mitad de todas las aves terrestres que anidan en Norteamérica migran a México e islas del oeste del Caribe (Terborgh y Faaborg 1981). Para algunas de estas especies se ha calculado que pasan arriba del 75% de cada año en la región caribeña, arribando a ella en gran cantidad y teniendo que distribuirse en un espacio que representa un octavo del total del área que ocupan cuando se encuentran en su sitio de anidación (Terborgh y Faaborg 1980).

Al igual que las especies residentes y endémicas de islas, las migratorias enfrentan situaciones que han llevado a que muchas de ellas se encuentren catalogadas como especies amenazadas y en peligro de extinción. Estos factores pueden dividirse en general en tres puntos: 1) aquellos que las afectan en su sitio de reproducción, tales como la destrucción, contaminación y fragmentación del hábitat; 2) los que ocurren durante la migración, como la cacería, depredación y condiciones climáticas adversas; y 3) los que las afectan en las áreas de invernación, como la pérdida del hábitat por la alteración, deforestación, quema y contaminación para el establecimiento de desarrollos urbanos, agrícolas, ganaderos y turísticos, siendo este último el que constituye en la mayoría de las islas del Caribe la presión más fuerte para la destrucción de sitios inalterados, ya que toda la zona caribeña representa a nivel mundial un importante punto de actividad turística.

La destrucción que se ha documentado para el Caribe constituye tanto para las especies residentes, endémicas y migratorias uno de los problemas más fuertes a los cuales se enfrentan. Aunque la mayor parte de esta región está considerada como una de las que experimenta las más grandes deforestaciones y continúa en proceso de perder su remanente de vegetación original, teniendo estimado que sólo el 21 % del área terrestre o aproximadamente cinco millones de hectáreas permanecen arboladas, indicando que la mayor parte de la deforestación ya ha ocurrido (Wunderle y Waide 1994). En el Caribe mexicano se cuenta todavía con una isla que mantiene inalterada una importante extensión de sus hábitats naturales apesar de que en ella se desarrollan diversas actividades productivas, incluyendo las turísticas, esta isla es la Isla Cozumel.

Debido a estas condiciones elegimos este sitio como un punto importante para estudiar la comunidad de aves que alberga e iniciar la creación de un programa de educación ambiental como primer paso en la implementación de propuestas dirigidas hacia la conservación de sus hábitats.

ANTECEDENTES

Como se mencionó anteriormente, la mayoría de la islas caribeñas han sufrido una importante destrucción de sus hábitats debido al desarrollo de diversas actividades productivas. En Cozumel esto no ha ocurrido debido, por una parte a que en esta isla las actividades agrícolas y ganaderas no constituyen una fuerte entrada de recursos económicos, por lo que estas actividades se han restringido a pequeñas áreas de uso familiar que no han afectado al ecosistema; y por otro lado, aunque la mayor parte de la población encuentra como fuente de ingresos alguna actividad relacionada con el turismo, tanto ésta como la comunidad urbana se encuentran ubicados únicamente en la zona norte de la isla, a lo largo de la costa oeste, constituyendo una estrecha franja de 16 km de largo, por lo cual, la mayor parte de su territorio restante se encuentra prácticamente inalterado.

Otro hecho importante que ha contribuido a la conservación de la isla es que ésta cuenta con una extensión significativa de sus hábitats declarados como áreas protegidas en el Diario Oficial de la Federación como: *zonas sujetas a conservación ecológica, áreas de protección de los recursos naturales, áreas de protección de la flora y fauna silvestre y acuática, áreas de protección de la tortuga marina y parques marinos nacionales*. Estas declaraciones aseguran, hasta cierto punto, que las actividades productivas antes mencionadas no se desarrollarán en *estos sitios siempre y cuando las autoridades responsables cuiden que los decretos se hagan respetar*.

En cuanto a los estudios biológicos que se han realizado en la Isla, desafortunadamente son muy pocos. Para el grupo de las aves, los estudios que se han realizado no han sido exhaustivos ni han tenido un seguimiento a largo plazo, reservándose a ser inventarios avifaunísticos preliminares o descripciones de especies y subespecies como lo son los trabajos realizados por Ridgway (1885), Salvin (1885), Griscom (1925), Paynter (1955), Bond (1961) y Manson (1976), los cuales son resultados de expediciones o visitas ocasionales hechas a la isla. También se han realizado algunos trabajos más específicos como los de Edwards y Tashian (1956) con *Protoronaria citrea* y *Oporornis formosus* y Denham (1959) con *Bubulcus ibis*, y existen algunas otras notas publicadas como las de Sada (1988) con *Sterna anaethetus* y *Plegadis falcinellus* y Santaella y Sada (1992) con *Calonectris diomedea*.

Para las dos especies de aves endémicas que ocurren en la isla (*Toxostoma guttatum* y *Pireo bairdi*), Paynter (1955) reporta que *Toxostoma guttatum* al parecer es común pero pocas veces visto y López Ornat (1987) menciona que esta especie habita en bordes de campos y en la selva

mediana y baja. Sobre *Vireo bairdi* Dickerman y López Ornat (1986) sólo mencionan que ocurre en el bosque y que se cree que es común. Este oreo podría ser parasitado por *Molothrus bonairensis*, especie cuya población está creciendo y su movimiento a través de las pequeñas y grandes Antillas se ha incrementado rápidamente, por lo cual podría llegar a Cozumel.

Sobre otras formas de fauna silvestre se sabe que hay tres especies de mamíferos endémicos, *Procyon pygmaeus*, *Nassua nelsoni* y *Reithrodontomys spectabilis*, de éstos sólo se sabe un poco sobre el mapache *Procyon pygmaeus* y el coatí *Nassua nelsoni*, sobre el roedor al parecer no se ha publicado aún nada. No hay especies de anfibios y reptiles endémicas. A la isla llegan a anidar especies amenazadas de tortugas marinas para las cuales existe un programa de protección. Sobre peces e invertebrados no se conoce nada, el único ecosistema que ha sido ampliamente estudiado es el de los arrecifes.

En otras publicaciones hechas para la isla se cita que no se conoce de extinciones desde 1600 ni se sabe de introducciones ni programas de educación ambiental que se hayan llevado a cabo (Johnson 1988); para estos dos últimos puntos nosotras encontramos resultados diferentes.

AREA DE ESTUDIO

La isla de Cozumel se localiza al norte del estado de Quintana Roo a los 20° 30' latitud norte y 86° 57' longitud oeste (Figura 1). Cuenta con un área aproximada de 600km cuadrados, siendo la isla más grande de la península de Yucatán. El tamaño aproximado de la población es de 40,000 habitantes, su tasa anual de crecimiento se desconoce pero se piensa que puede ser comparable a la de Quintana Roo, la cual es del 17% anual. Su población se concentra en el poblado de San Miguel (Johnson 1988, Téllez et. al. 1989).

Esta isla se encuentra a una altitud de 3 msnm, presentando su más alta elevación de 10 msnm. Data del Plioceno-Pleistoceno reciente, donde ésta emergió (García y Falcón 1977, Miranda 1959 y Tamayo 1981). Está formada del material calizo que constituye a la península, su suelo es poco permeable, por lo que el agua que recibe se filtra rápidamente (Téllez et. al., 1989).

Su clima es cálido húmedo con lluvias intensas en verano (Am (fi)(i)). Estas lluvias ocurren principalmente durante los meses de mayo a octubre, presentando también lluvias escasas en la temporada de sequía. Los ciclones pueden ocurrir de junio a noviembre. La isla tiene una precipitación anual de 1570 mm cúbicos. Su temperatura media anual es de 25° C, con una variación entre el mes más frío y el más cálido de 3.8° C (García 1981).

Sobre su vegetación, Téllez et al. (1989) con base en los criterios fisionómico - florísticos dados por Miranda (1959), describen los tipos de vegetación de la isla del siguiente modo:

selva mediana subcaducifolia:

Constituida principalmente por estratos arbóreos entre 8-20m de altura con un escaso estrato arbustivo-herbáceo compuesto por individuos jóvenes de las especies que dominan los estratos arbóreos. Entre las especies arbóreas que dominan esta comunidad se encuentran *nikara zapata*, *Burrera simaruba*, *Calliandra belizensis*, *Cedrela odorata* y *Metopium ownei*, entre otras.

Selva baja caducifolia:

Compuesta por un estrato arbóreo principal y otro arbustivo o subarbóreo, sin presentarse i estrato herbáceo con escasas trepadoras y epífitas. En algunos lugares susceptibles a amanecer inundados una parte del año, la composición se halla complementada por otros elementos y existen más epífitas y trepadoras. Algunos elementos importantes son: *iquebeltrania crenatifolia*, *Pithecellobium mangense*, *P dulce* y *Diospyrus nicaraguensis*

Janglar:

Constituida básicamente por elementos arbóreos de 5-10m de altura; presentan epífitas y praderas. En general esta comunidad está caracterizada por su poca diversidad. La temperatura la humedad son altas y el terreno está periódica a permanentemente inundado en aguas saladas o salobres. Las especies dominantes son *Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa*, *Conocarpus 'recturus* y *Avicenia nitida*.

Juglar:

Asociaciones xerales, en condiciones de suelos periódica a permanentemente inundados. presentes en suelos lodosos, algo firmes, en ocasiones en aguas salobres. Comunidades casi nonoespecificas constituidas por *Typha domingensis* o *Cladium jamaicense*, con algunos elementos más hacia el borde de las asociaciones como *Acrostichum danaefolium*, *Dalbergia brownei* y *Rhabdaenia biflora*.

Vegetación halófila o de dunas costeras

Comunidad compuesta principalmente por formas de vida arbustivas y herbáceas erectas y postradas, expuestas a fuertes vientos y elevada salinidad e insolación. Su composición florística varía marcadamente dependiendo del sitio donde se distribuye en la isla.

Tasistal

Asociación de poca diversidad o monoespecífica, de palmas de 3-1 Om de altura, se le encuentra en ocasiones relacionada con otras comunidades como el tular, saibal, etc.

Vegetación secundaria

Comunidades alteradas, compuestas por varios estratos arbóreos pequeños entre 5-15m, varios arbustivos y uno herbáceo, con gran cantidad de trepadoras y algunas epifitas. Estas asociaciones cubren principalmente las áreas de influencia humana o con alteración natural debida a los ciclones.

METODOLOGIA

Para obtener los datos acerca de la diversidad de especies, así como su distribución en la isla, durante los meses de septiembre a diciembre de 1994 y enero a agosto de 1995 se realizaron muestreos mensuales en los siguientes tipos de vegetación: selva mediana subcaducifolia, selva baja caducifolia, manglar y vegetación halófila o de dunas costeras y tasistal. Estos hábitas son considerados en el área como los principales para el estudio de la fauna, aunque existen mosaicos de diferentes comunidades vegetales naturales y alteradas en distintas etapas de sucesión que varían entre sí, pero que son de aparentemente poca importancia para la distribución de la fauna (Instituto de Ecología 1985).

Para elegir los sitios de muestreo con base en los diferentes tipos de vegetación en la isla se utilizaron cartas geográficas a escala 1:50 000; posteriormente en la salida prospectiva se analizaron los sitios elegidos para verificar la factibilidad de realizar en ellos el muestreo.

Durante cada mes, se utilizaron dos metodologías complementarias para conocer la diversidad, éstas fueron: a) uso de redes de niebla y b) censos por conteos por puntos. Para estas actividades en cada salida mensual se emplearon tres días para el trabajo con uso de redes y un día para censos en cada tipo de vegetación. Para el manglar sólo se realizaron censos dada la problemática de la colocación de redes en este lugar y para la vegetación halófila y tasistal solo se trabajó con redes y no se realizaron censos debido a la dificultad que representó trazar un transecto en este tipo de vegetación.

Trabajo con redes

En cada tipo de vegetación se trazó un transecto de aproximadamente 500 metros de longitud total en el cual se colocaron 10 redes de nylon negro de 12m de longitud con una abertura de malla de 35 mm (Ralph, et. al. 1994), cada red se colocó a intervalos aproximados de 50m.

Se obtuvieron planos esquemáticos del área de estudio donde se marcó la ubicación de las redes, la topografía del terreno y los senderos. A cada red se le asignó un número permanente llevando un registro sobre horas de operación y número de capturas y recapturas. Las redes se abrían a las 6:00am y se cerraban a las 16:00pm., siendo revisadas cada hora o cada media hora dependiendo de las condiciones climáticas. Las redes se cerraron al final de cada día de trabajo y se abrieron al siguiente día, siempre siguiendo el mismo orden. En caso de lluvia y/o viento

intenso las redes no operaron con la finalidad de evitar causar daños sobre las aves. Siguiendo esta metodología se trabajaron 8280 hrs/red.

Las aves capturadas se transportaban a la estación de trabajo en donde se les tomaron datos merísticos de peso y cuerda alar, las especies residentes se marcaron con anillos numerados y las migratorias con anillos del US Fish and Wildlife Service. Para la determinación de la edad, muda, grasa y características reproductivas (protuberancia cloaca; y parche de incubación) se tomaron en cuenta los criterios dados por Ralph (1994), y Pyle *et. al* (1987).

Censos por canteo por puntos

Los censos se realizaron de 6:00am a 10:00am (Blake, 1992). La identificación de los organismos se llevó a cabo con ayuda guías de campo y el uso de binoculares 7x35 además de un telescopio 20x45x60. Los conteos se realizaron por puntos intensivos dentro de cada tipo de vegetación en las áreas de captura y se situaron a intervalos aproximados de 75m uno de otro, teniéndose para cada tipo de vegetación entre 9 y 12 puntos, permaneciendo en cada uno de ellos de 5-6 min. El radio de censado fué de 25 m..

Colectas selectivas

Se colectaron un total de 505 ejemplares de 63 especies. Dichos ejemplares fueron preparados en su mayoría como pieles de estudio, esqueletos, tejidos congelados y contenidos estomacales. Todos los ejemplares están depositados en la Colección Ornitológica del Instituto de Biología de la UNAM. La lista de ejemplares colectados se presenta en la Tabla 1, así como en una de base de datos.

RESULTADOS

Un índice con el cual podemos conocer acerca de la estructura de una comunidad es el número de especies que se encuentra en un área, es decir la riqueza de especies. Una estimación conveniente de la riqueza de especies es analizar el número de especies en una muestra estándar. En el caso de nuestra investigación tanto para el trabajo con redes, como para los censos se tuvieron para todos los meses y todos los tipos de vegetación un esfuerzo estándar, es decir, para cada mes en cada tipo de vegetación se trabajaron 2760 horas red y 60 horas de censos. En la *Tabla 2 el índice de especies detectadas normalizado por el esfuerzo de colecta y por el número* total de aves detectadas en cada tipo de hábitat por cada método. La fluctuación estacional de este índice a lo largo del año es más notable en el hábitat del tasistal y dunas costeras, debido en gran parte a la ocurrencia de las aves migratorias.

Por otra parte, a lo largo del año de trabajo se fueron acumulando registros de especies para cada tipo de vegetación con los muestreos mensuales (Tabla 3) abarcando los cambios temporales

De acuerdo a nuestro muestreo obtuvimos sobrelapamientos tales como la transición entre la época de lluvias y el invierno. En la Figura 2 se observan los datos de la Tabla 3 en una serie, considerando que el muestreo para todas las temporadas fue bastante representativo.

número de especies reportadas para cada muestreo y tipo de muestreo. Los mismos datos son graficados en la Figura 3, donde se muestra es más factible muestrear aves residentes y las aves migratorias, por lo que es importante combinar los dos métodos con el fin de estimación de la avifauna de cada localidad. En las mismas gráficas se muestra en la comunidad debido a la contribución de las aves que se encuentra en el mes de septiembre.

el total de aves registradas por colecta, observaciones y redondeo, sobre su status en la isla. Adicionalmente, en la Figura 4 se muestra participación de las especies residentes y migratorias en las áreas de estudio en Cozumel destacando la importancia que tiene el componente migratorio de la isla.

:S

especies endémicas es importante notar la diferencia que obtuvimos las dos especies endémicas, observando que para *Vireo bairdi*, los registros fueron durante todo el año y en todos los tipos de vegetación, incluso en áreas de manglar, mientras que para el *Toxostoma guttatum*, únicamente tuvimos registros en el mes de octubre y su recaptura en noviembre, dos meses. Finalmente, en el mes de julio tuvimos otro registro para la especie, lo que sugiere un pequeño tamaño de la población posiblemente está relacionado con el efecto que el huracán Gilberto pudo tener sobre esta especie y el efecto que el huracán Wilma pudo tener sobre esta especie frugívora, para las cuales se ha comprobado que el efecto fue mucho más intenso que sobre las especies insectívoras como *Vireo gilvus* y *Zenaidura macroura* aún sobre los hábitos alimenticios de los *Toxostoma*. Se puede comprobarlo afirmativamente.

Adicionalmente interesante es *Crax rubra griscomi*, subespecie que se encontraba ya extinta, durante el año de trabajo esta especie fue registrada en la zona de Cozumel. Durante la época de secas (enero-junio), se registraron tanto hembras como machos. Las estimaciones de su tamaño poblacional están siendo realizadas por el Angel Martínez Morales en una tesis de maestría que se

>ur.Sci. 1:41-47.

rica. Auk

fluctuation. ICBP.

ma Roo, México.

,x.

:afán. Part 11

la, Cozumel. Informe

:lands. Cambridge:

land birds. ICBP.

-ninsula. Wilson

rurales del sureste y
Renov., ed.)

México. Mammalia

- PAYNTER, R.A. Jr. 1955. *The Ornithogeography of Yucatan Peninsula*. Peabody Mus. Nat. Hist. Yale Univ. Bu; 19 p. 347.
- PYLE, P.; HOWELL, S.; YUNICK, R.P. y D. F. DESANTE.
1987. *Identification Guide to North American Passerines*. Siate Creek Press. 278pp.
- POST, W. y WILEY, J.W.
1977. *The Shiny Cowbird in the West Indies*. Condor: 119- 121.
- RAPPOLE, J.H. y E.S. MORTON.
1985. *Effects of habitat alteration on a tropical avian forest community*. p 101 3-1021. En: Neotropical Ornithology. P.A.. BUCKLEY, E.S.; R.S. MORTON y F.G. BUCKLEY, Eds. Ornithol. Monograph. 36.
- RALPH, J.; GEUPEL, G; PYLE, P; MARTIN, T.; DESANTE, D. y B. MILA.
1994. *Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres*. General Technical Report, Albany, CA: Pacific Southwest Station, Forest Service. U.S. Depart. of Agriculture.
- RIDGWAY, R.
1885 a. *Description of some new species of birds from Cozumel Island, Yucatan*. Biol. Soc. Wash. Proc. 3:2-24.
- RIDGWAY, R.
1885b. *Description of new hawk from Cozumel*. U.S. Natl. Mus. Proc.:894-895.
- RIDGWAY, R.
1885(c). *Catalogue of a collection of birds made on the island of Cozumel, Yucatan by the naturalists of the U.S. Fish Commission Steamer Albatross, Capt. Z.L. Tanner, Commander* U.S. Natl. Mus. Proc. 8: 560- 583.
- SADA, A.M.
1988 a. *Glossy Ibis photographed on Cozumel island, June 4 and 5, 1988*. Aves Mexicanas 1(891):1.
- SADA, A. M.
1988 (b). *Bridled Terns (*Sterna anaethetus*) on Cozumel island, Quintana Roo*. Aves Mexicanas 1(891):2.
- SHAFFER, M.L.
1981. *Minimum population sizes for species conservation*. Bioscience 31: 131-134. SALVIN, O.
1885. *On a collection of birds from the island of Cozumel*. Ibis 27: 185-194.
- SANTAELLA, L y A.M. SADA.
1992. *A Cory's Shearwater of Isla Cozumel, México*. Journal of Mex. Avif., The Euphonia 1: 17-18.
- SERRAO, J.
1985. *Decline of forest song birds*. Records of New Jersey Birds.. 11: 5-9 pp.

TEMPLE, S.A.

1985. *Why endemic island birds are so vulnerable to extinction?*. p. 3-6. Bird Conservation 2. ICBP. Ed. S. Temple.

TELLEZ, ET. AL.

1989. Las plantas de *Cozumel* Guía botánica-turística de la isla de Cozumel, Quintana Roo. *Inst. de Biología*. 75pp.

TERBORGH, J.W. & J. R. FAABORG.

1980. *Factors affecting the distribution and abundance of North American migrants in the eastern Caribbean region*. Pp. 145-155 in A. Keast and E. S. Morton, eds. *Migrant birds in the Neotropics: Ecology, behavior, distribution, and conservation*. Washington, D.C. Smithsonian Institution Press.

WUNDERLE, J.M. Jr.

1990. *The effect of hurricane Hugo on bird populations in a Puerto Rican rain forest* (Abstract). Wilson Ornithol. Soc. and Assn. of Field Ornithol. Meeting. Norton Massachusetts.

WUNDERLE, J.M. Jr & ROBERT B. WAIDE.

1993. *Distribution of overwintering Nearctic migrants in the Bahamas and Great Antilles*. *Candor*, 95(4): 904- 933.

WUNDERLE, J.M. Jr. & ROBERT B. WAIDE.

1994. *Future prospects for Nearctic migrants wintering in Caribbean forest*. *Bird Conservation International* 4:191-207.

APENDICE 1. Lista de las especies registradas con información sobre su posible estatus y observaciones especiales. Simbología utilizada: X Detectada a través de censos, O Detectada a través de redeo

Orden Pelecaniformes

Familia Pelecanidae

- *Pelecanus occidentalis*, Brown Pelican: residente, registrado en Laguna Colombia y costas de la zona oeste, se obtuvieron pocos registros, según pobladores del lugar el número de pelícanos disminuyó notablemente después del huracán Gilberto.

Familia Phalacrocoracidae

- *Phalacrocorax olivaceus*, Olivaceous Cormorant: residente, registrado en el manglar de Laguna Colombia a lo largo de todo el año, se ha sugerido que podría anidar en Cozumel.

Familia Anhingidae

- *Anhinga anhinga*, Anhinga: residente, observado en Laguna Colombia a lo largo de todo el año.

Familia Fregatidae

- *Fregata magnificens*, Magnificent Frigatebird: residente, Laguna Colombia a lo largo del año, se observa en grandes grupos, posiblemente anida en Cozumel.

Orden Ciconiiformes

Familia Ardeidae

- *Ardeas herodias*, Great Blue Heron: posiblemente residente, se registró en Laguna Colombia en octubre, febrero y marzo.
- *Egretta Chula*, Snowy Egret: residente, Laguna Colombia a lo largo del año
- *Egretta caerulea*, Little Blue Heron: posiblemente residente se registró únicamente durante tres meses en Laguna Colombia.
- *Egretta tricolor*, Tricolored Heron: residente, Laguna Colombia a lo largo del año.
- *Egretta rufescens*, Reddish Egret: residente, Laguna Colombia se obtuvieron registros durante el invierno, primavera y verano.

Bubulcus ibis, Cattle Egret: En Laguna Colombia únicamente en el mes de septiembre y posteriormente hasta mayo.

- *Butorides striatus*, Green-backed Heron: residente, Laguna Colombia a lo largo del año.

Familia Threskiornithidae

X,O *Eudocimus albos*, White Ibis: residente, en Laguna Colombia a lo largo del año, registros aislados en *selva baja* en los meses de julio y agosto.

- *Ajaia ajaja*, Rosate Spoonbill, residente, Laguna Colombia a lo largo del año, anidando en este sitio desde el mes de diciembre en una pequeña colonia.

Orden Anseriformes

Familia Anatidae

- *Anas discors*, Blue-winged Teal: migratorio, Laguna Colombia de noviembre a marzo, observado en pequeños manglares a lo largo de las carreteras costeras.

Orden Falconiformes

Familia Cathartidae

- *Coragyps atratus*, Black Vulture: residente, observado en grandes grupos en Laguna Colombia a lo largo de todo el año, presente en menor cantidad en selva mediana, baja, tasistal y dunas costeras y en las carreteras.
- *Cathartes aura*, Turkey Vulture: posiblemente residente, observado en Laguna Colombia, selva mediana y baja.

Familia Accipitridae

- *Pandion haliaetus*, Osprey: residente, Laguna Colombia durante todo el año, se sabe que anida en los manglares de la zona norte.
- *Buteo magnirostris*, Roadside Hawk: residente, observado en Laguna Colombia, selva mediana y baja.

Familia Falconidae

- *Falco columbarius*, Merlin: migratorio, observado ocasionalmente en Laguna Colombia.

Orden Galliformes

Familia Cracidae

- *Crax rubra*, *Great Curassow*: residente, registrado en selva mediana durante la temporada de secas, registro reciente en selva baja, camino a Laguna Colombia.

Orden Gruiformes

Familia Rallidae

- *Rallus limicola*, *Virginia Rail*: posiblemente migratorio, Laguna Colombia en septiembre, diciembre y mayo.

Orden Charadriiformes

Familia Recurvirostridae

- *Himantopus mexicanus*, *Black-necked Stilt*: migratorio, observado en Laguna Colombia de septiembre a marzo.

Familia Scolopacidae

- *Tringa flavipes*, *Lesser Yellowlegs*: migratorio, Laguna Colombia sólo en marzo.

- *Actitis macularia*, *Spotted Sandpiper*: migratorio, Laguna Colombia en octubre y noviembre.

Familia Laridae

- *Sterna antillarum*, *Least Tern*: migratoria, Laguna Colombia en mayo y junio.

Orden Columbiformes

Familia Columbidae

- *Columba leucocephala*, *White-Crowned Pigeon*: residente, a lo largo del año en Laguna Colombia, selva mediana y selva baja.

- *Zenaida asiatica*, *White-winged dove*: posiblemente residente, Laguna Colombia de febrero a agosto

XO *Columbina passerina*, *Common Ground-Dove*: residente, Laguna Colombia, selva mediana, baja y tasistal y dunas costeras.

- O *Columbina talpacoti*, *Ruddy Ground-Dove*: residente, selva media.

XO *Leptotila famaicensis*, *Caribbean Dove*: residente, observada en Laguna Colombia de abril a agosto y en selva mediana y baja durante todo el año.

Orden Psittaciformes

Familia Psittacidae

- *Amazona xantholora*, Yellow-Lored Parrot: residente, observada comúnmente en grupos pequeños y medianos, y ocasionalmente en grupos grandes (30 individuos) en Laguna Colombia, selva mediana y baja.

Orden Cuculiformes

Familia Cuculidae

- *Coccyzus americanus*, Yellow-billed Cuckoo: migratorio, posiblemente de paso, registrado en tasistal y dunas costeras en octubre.
- *Coccyzus minar*, Mangrove Cuckoo: posiblemente migratorio, sólo se registró en Laguna Colombia en enero y en selva mediana en noviembre y enero.

Orden Apodiformes

Familia Trochilidae

XO *Anthracotorax prevostii*, Green-breasted mango: residente registrado en palmar y ocasionalmente en selva mediana y baja.

XO *Chlorostibon canivetii*, Fork-tailed Esmerald: residente Laguna Colombia, selva mediana, baja y tasistal y vegetación de dunas costeras.

Orden Coraciiformes

Familia Alcedinidae

- *Ceryle alcyon*, Belted Kingfisher. migratorio, registrado en Laguna Colombia en el mes de marzo.

XO *Chloroceryle aenea*, American Pygmy Kingfisher: residente, Laguna Colombia y selva baja cercana a manglar.

Orden Piciformes

Familia Picidae

XO *Melanerpes pygmaeus*, Red -vented Woodpecker: residente, observado en Laguna Colombia, selva mediana y principalmente en selva baja.

XO *Melanerpes aurifrons*, Golden-fronted Woodpecker: residente en selva mediana y baja a lo largo del año.

Orden Passeriformes

Familia Tyrannidae

XO Campptostoma imberbe, Northern Beardless: posiblemente residente. Observado en selva mediana, baja y palmar.

XO Elaenia martinica, Caribbean Elaenia: residente, observado en selva mediana y baja de abril a agosto y en tasistal y dunas costeras durante todo el año.

- *Contopus virens*, Eastern Wood-Pewee: migratorio posiblemente transitorio, sólo registrado en tasistal y dunas costeras en septiembre.
- *Contopus cinereus*, *Tropical Pewee*: posiblemente residente registrado en pocas ocasiones en tasistal y dunas costeras.
- *Empidonax* sp, Flycatcher: al parecer migratorio de paso, sólo en tasistal y dunas y en selva baja en septiembre y octubre.

XO Attila spadiceus, Bright-rumped Attila: residente observado durante todo el año en selva mediana y baja.

- *Myiarchus yucatanensis*, *Yucatan Flycatcher*: posiblemente residente, sólo se registró en selva baja el mes de abril.

XO Myiarchus tuberculifer, Dusky-capped Flycatcher: residente, ocasional en Laguna Colombia y Tasistal y común en selva mediana y baja, observado en grupos de marzo a agosto

- *Myiarchus crinitus*, Great-Crested Flycatcher: migratorio, al parecer sólo de paso registrado en Tasistal y dunas costeras en octubre.

XO Myiarchus tyrannulus, Brown-crested Flycatcher: residente, ocasional en tasistal y dunas costeras, común en selva mediana y baja.

XO Tyrannus melancholicus, Tropical Kingbird: residente, presente en todos los tipos de vegetación durante todo el año.

Familia Hirundinidae

- *Progne subis*, Purple Martin migratoria, observada en Laguna Colombia, selva baja y media.
- *Tachycineta bicolor*, Tree Swallow: migratoria, Laguna Colombia en enero, julio y agosto.
- *Hirundo rustica*, Barn Swallow: migratoria, registrada en Laguna Colombia de septiembre a mayo y ocasionalmente en selva baja.

Familia Troglodytidae

XO Troglodytes aedon residente, común en selva mediana y baja, ocasional en tasistal y dunas costeras.

Familia Muscicapidae

XO Polioptila caerulea, Blue-Gray Gnatcatcher: residente, observada en todos los hábitats, se registró anidando en selva baja.

- *Hylocichla mustelina*, Wood Thrush, migratorio, en selva mediana de octubre a enero y en selva baja sólo en noviembre.

Familia Mimidae

XO Dumetella carolinensis, Gray Catbird: migratorio, visto en tasistal, selva mediana y baja de septiembre a febrero.

XO Melanoptila glabirostris, Black Catbird: residente, en Laguna Colombia sólo en septiembre y enero, muy común en todos los hábitats durante todo el año.

- *Mimus gilvus*, Tropical Mockingbird: residente sólo observado en tasistal y dunas costeras durante todo el año.

XO Toxostoma guttatum, Cozumel Trasher: residente, muy ocasional, tres registros en selva baja (dos nuevos y una recaptura) y uno en selva media.

Familia Vireonidae

XO Vireo griseus, White-eyed Vireo: posiblemente de paso, en Laguna Colombia, tasistal y dunas costeras y selva mediana sólo se registró en octubre, en selva baja también se vió en enero.

XO Vireo bairdi, Cozumel Vireo: residente, en todos los hábitats excepto manglar, común.

- *Vireo olivaceus*, Red-eyed Vireo: posiblemente sólo de paso, en tasistal y dunas sólo en septiembre y octubre, en selva baja en septiembre y abril y en selva mediana fue una de las primeras migratorias en arribar en agosto.

XO Vireo magister, Yucatan Vireo: residente, común en todos los hábitats excepto manglar.

XO Cyclarhis gujanensis, Rufous-browed Peppershrike: residente, en selva mediana y baja durante todo el año, en tasistal y dunas y manglar de octubre a febrero.

Familia Emberizidae

- *Vermivora pinus*, Blue-winged Warbler: migratoria, en selva baja de septiembre a abril.

XO Vermivora peregrina, Tennessee Warbler: sólo de paso, en tasistal y dunas registrada en septiembre y en Laguna Colombia en octubre.

- *Vermivora celata*, Orange-crowned Warbler: migratoria posiblemente sólo de paso, registrada en tasistal y dunas costeras en septiembre.
- *Vermivora ruficapilla*, Nashville Warbler: migratoria, de paso, solamente se registró en tasistal y dunas costeras en septiembre.

XO Parula americana, Northern Parula: migratoria, en Laguna Colombia sólo en octubre, selva baja de noviembre a enero y tasistal y dunas en febrero y marzo.

XO Dendroica petechia, Yellow Warbler: residente, común en todos los hábitats.

- *Dendroica pensylvanica*, Chestnut-sided Warbler: posiblemente de paso, en selva baja sólo en octubre y abril.

XO Dendroica magnolia, Magnolia Warbler: migratoria, en Laguna Colombia sólo en octubre, en los otros tipos de vegetación de septiembre a mayo.

- *Dendroica caerulescens*, Black-throated Warbler: sólo de paso, dos registros en Tasistal y dunas costeras en el mes de octubre.

XO Dendroica virens, Black-throated Green Warbler: posiblemente sólo de paso, en selva baja en noviembre y en tasista y dunas en diciembre y enero.

- *Dendroica dominica*, Yellow-throated Warbler: migratoria en tasista y dunas de septiembre a marzo.
- *Dendroica pinus*, Pine Warbler: migratoria, posiblemente sólo de paso, registrada en selva baja en octubre.

XO Dendroica discolor, Prairie Warbler: posiblemente sólo de paso, en Laguna Colombia sólo en octubre, en tasista y dunas de septiembre a diciembre.

XO Dendroica palmarum, Palm Warbler: migratoria, en tasista y dunas de octubre a marzo, en Laguna Colombia y selva baja ocasional.

XO Dendroica castanea, Bay-breasted Warbler: posiblemente sólo de paso, en tasista y dunas costeras y selva baja registrada en abril, en selva mediana en febrero.

XO Mniotilta varia, Black-and-white Warbler: migratoria en tasista y dunas, selva mediana y baja de septiembre a abril.

XO Setophaga ruticilla, American Redstart: migratoria en todos los hábitats de septiembre a mayo.

- *Protonotaria citrea*, Prothonotary Warbler: posiblemente sólo de paso, observado en selva mediana en septiembre.
- *Helminthos vermivorus*, Worm-eating Warbler: migratorio, en todos los tipos de vegetación excepto manglar de septiembre a abril.
- *Limothlypis swainsoni*, Swainson's Warbler: migratoria, en selva mediana de octubre a marzo, en selva baja de septiembre a febrero y en tasista y dunas únicamente en septiembre.

XO Seiurus auricapillus, Ovenbird: migratorio, en todos los hábitats excepto manglar de septiembre a abril.

XO *Seiurus noveboracensis*, Northern Waterthrush: migratorio, en tasistal y dunas y selva baja de septiembre a mayo, en mediana y manglar sólo octubre.

- *Oporornis formosus*, Kentucky Warbler: migratorio, posiblemente sólo de paso, en selva baja en septiembre.

XO *Geothlypis trichas*, Yellowthroat: migratorio, en tasistal y dunas de septiembre a abril, en selva baja sólo en abril.

- *Wilsonia citrina*, Hooded Warbler: migratoria, en selva mediana y baja de septiembre a marzo.
- *Wilsonia canadensis*, Canada Warbler: migratoria, posiblemente sólo de paso en selva baja en septiembre.
- *Icteria virens*, Yellow-breasted Chat: migratoria, posiblemente sólo de paso en tasistal y dunas costeras en septiembre.

XO *Coereba flaveola*, Bananaquit residente, muy abundante en todos los tipos de vegetación.

XO *Spindalis zena*, Stripe-Headed Tanager: residente, en selva mediana durante todo el año, en tasistal y dunas y selva baja sólo en noviembre, enero, marzo y junio.

- *Habia fuscicauda*, Red-Throated Ant-Tanager: posiblemente residente, registrada en selva media.

XO *Piranga roseogularis*, Rose-throated Tanager: residente en selva mediana y baja observada todo el año.

XO *Cardinalis cardinalis*, Northern Cardinal: residente, en selva baja y tasistal y dunas durante todo el año.

- *Passerina cyanea*, Indigo Bunting: migratorio, en tasistal y dunas de octubre a abril, en selva mediana y baja sólo se observó en octubre.
- *Passerina ciris*, Painted Bunting: migratorio, en tasistal y dunas costeras de octubre a marzo.

- *Sporophila torqueola*, White-collared Seedeater, residente en tasistal y dunas costeras.
- XO *Tiaris olivacea*, Yellow-faced Grassquit: residente, observada principalmente en tasistal y dunas costeras, en selva baja anidando de marzo a agosto, ocasional en manglar y selva media.
- XO *Quiscalus mexicanus*, Great-tailed Grackle: residente, muy abundante en manglar, común en los otros tipos de vegetación.
- *Icterus cucullatus*, Hooded Oriole, posiblemente residente, poco común, registrado en tasistal y dunas costeras.
 - *Icterus galbula*, Baltimore Oriole: migratorio, posiblemente sólo de paso, registrado en tasistal y dunas costeras en septiembre.

Tabla 1. Lista de especies colectadas y número de *ejemplares en la Isla de Cozumel, Quintana Roo.*

<i>Anthracothorax prevostii</i>	2	<i>Melanoptila glabirostris</i>	50
<i>A ttila spadiceus</i>	10	<i>Mimus gilvus</i>	14
<i>Camptostoma imberbe</i>	12	<i>Mniotilta varia</i>	6
<i>Cardinalis cardinalis</i>	7	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	11
<i>Catharus fuscescens</i>	1	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	11
<i>Catharus minimus</i>	1	<i>Myiopagis viridica ta</i>	3
<i>Chloroceryle aenea</i>	1	<i>Parola americana</i>	5
<i>Chlorostilbon canivetii</i>	8	<i>Passerina cites</i>	5
<i>Coereba flaveola</i>	24	<i>Passerina cyanea</i>	4
<i>Columbina passerina</i>	4	<i>Piranga roseogularis</i>	2
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	11	<i>Piranga rubra</i>	1
<i>Dendroica caerulescens</i>	1	<i>Pitangus sulphuratus</i>	r
<i>Dendroica dominica</i>	3	<i>Polioptila caerulea</i>	14
<i>Dendroica magnolia</i>	8	<i>Seiurus aurocapillus</i>	'2
<i>Dendroica palmarum</i>	5	<i>Seiurus motacilla</i>	r
<i>Dendroica petechia</i>	32	<i>Seiurus noveboracensis</i>	7
<i>Dendroica townsendi</i>	2	<i>Setophaga ruticilla</i>	7
<i>Dendroica virens</i>	2	<i>Spindalis nena</i>	15
<i>Dumetella carolinensis</i>	73	<i>Sporophila torqueala</i>	5
<i>Elaenia martinica</i>	21	<i>Tiaris olivacea</i>	12
<i>Empidonax flavescens</i>	1	<i>Toxostoma guttatum</i>	1
<i>Empidonax sp.</i>	1	<i>Troglodytes musculus</i>	73
<i>Empidonax virescens</i>	1	<i>Tyrannus melancholicus</i>	2
<i>Geothlypis trichas</i>	11	<i>Vermivora peregrina</i>	2
<i>Helmitheros vermivorus</i>	73	<i>Vermivora pinos</i>	2
<i>Himantopus mexicanos</i>	1	<i>Vireo bairdi</i>	49
<i>Hylocichia mustelina</i>	1	<i>Vireo griseus</i>	3
<i>Icterus galbula</i>	3	<i>Vireo magister</i>	28
<i>Leptotila jamaicensis</i>	2	<i>Vireo olivaceus</i>	2
<i>Limnothlypis swainsonii</i>	2	<i>Volatinia jacarina</i>	1
<i>Melanerpes aurifrons</i>	1	<i>Wilsonia citrina</i>	6
<i>Melanerpes pygmaeus</i>	5		

Tabla 2. Número de especies por estación de muestreo, método y hábitat dividido por el número total de especies registradas para cada localidad a lo largo de todo el año a través de un esfuerzo constante de muestreo.

		MESES											
		S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A
SELVA MEDIANA	redes	.44	.47	.47	.32	.35	.38	.35	.44	.29	.29	.41	.20
	censos	.20	.30	.40	.40	.35	.50	.42	.42	.42	.40	.35	.35
SELVA BAJA	redes	.52	.50	.50	.34	.36	.47	.45	.52	.34	.29	.29	.27
	censos	.24	.35	.31	.33	.31	.40	.48	.60	.55	.48	.46	.46
TASISTAL Y DUNAS COSTERAS MANGLAR	redes	.58	.52	.47	.39	.41	.45	.41	.26	.16	.18	.13	.13
	censos	.30	.34	.43	.40	.38	.50	.43	.25	.38	.36	.32	.32

Tabla 3. Número acumulativo de especies por tipos de vegetación en la Isla Cozumel, Quintana Roo.

		MESES											
		5	0	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A
SELVA MEDIANA		15	22	23	24	25	26	27	28	29	30	33	34
SELVA BAJA		23	30	34	36	38	38	39	44	44	44	44	44
TASISTAL Y DUNAS COSTERAS MANGLAR		31	43	45	46	48	50	53	53	53	53	53	53
		17	27	38	42	45	48	52	53	56	58	59	59

MESES

		S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A
SELVA MEDIA	redes	15	16	16	11	12	13	1	15	10	10	14	7
	censos	8	12	16	16	14	20	17	17	17	16	14	14
SELVA BAJA	redes	23	22	22	15	16	21	20	23	15	13	13	12
	censos	11	16	14	15	14	18	22	27	25	22	21	21
TASISTAL Y DUNAS COSTERAS MANGLAR	redes	31	28	25	21	22	24	22	14	9	10	9	7
	censos	17	19	24	22	21	28	24	14	21	20	18	18

Figura 2. Gráfica de acumulación de especies, por tipo de vegetación y localidad muestreada y en total, en la Isla Cozumel, Quintana Roo de septiembre de 1994 a agosto de 1995.

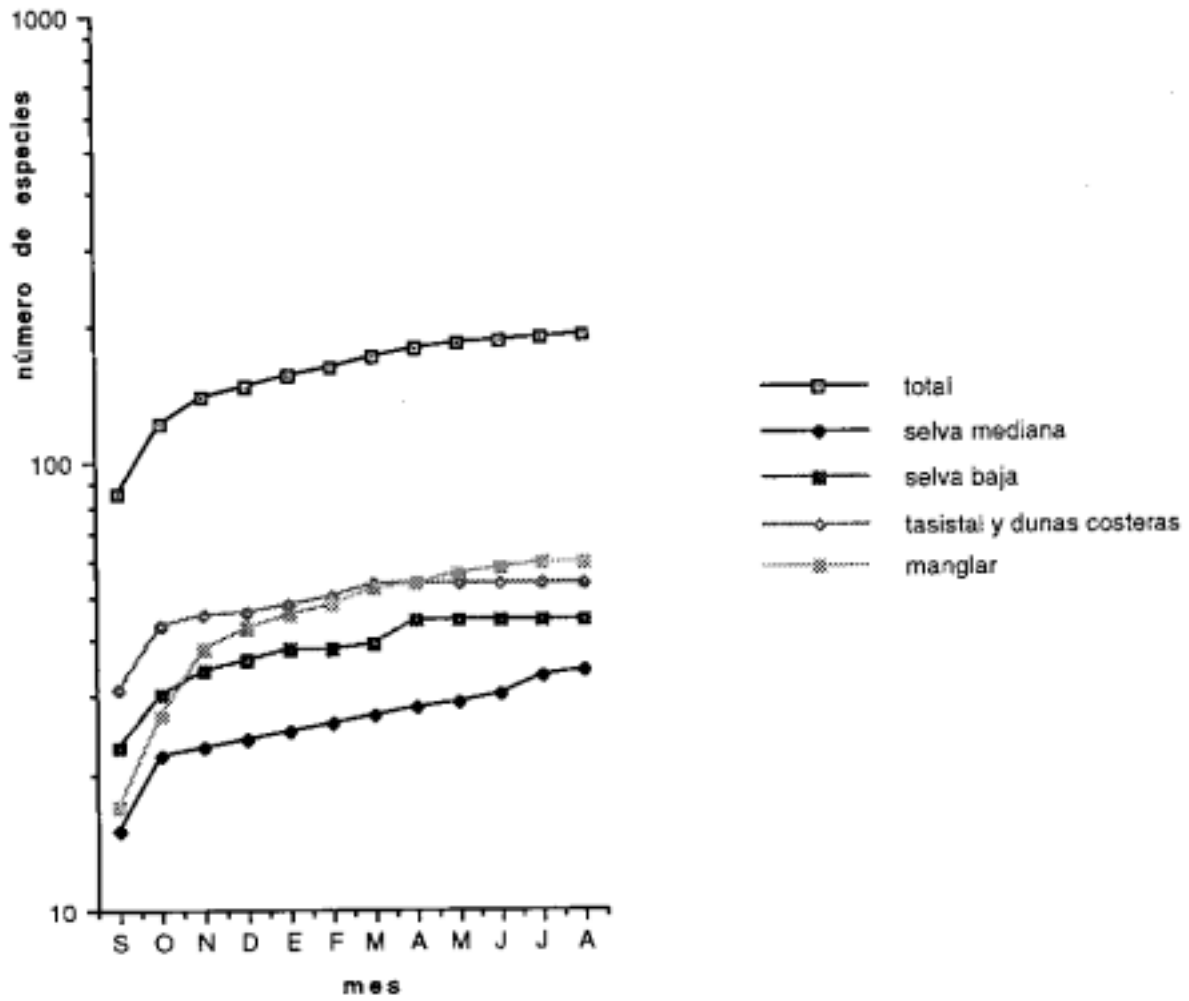


Figura 3. Número de especies registradas en cada estación de muestreo mensual por tipo de vegetación y método de muestreo en la Isla Cozumel, Quintana Roo, en el período comprendido entre septiembre de 1994 y agosto de 1995.

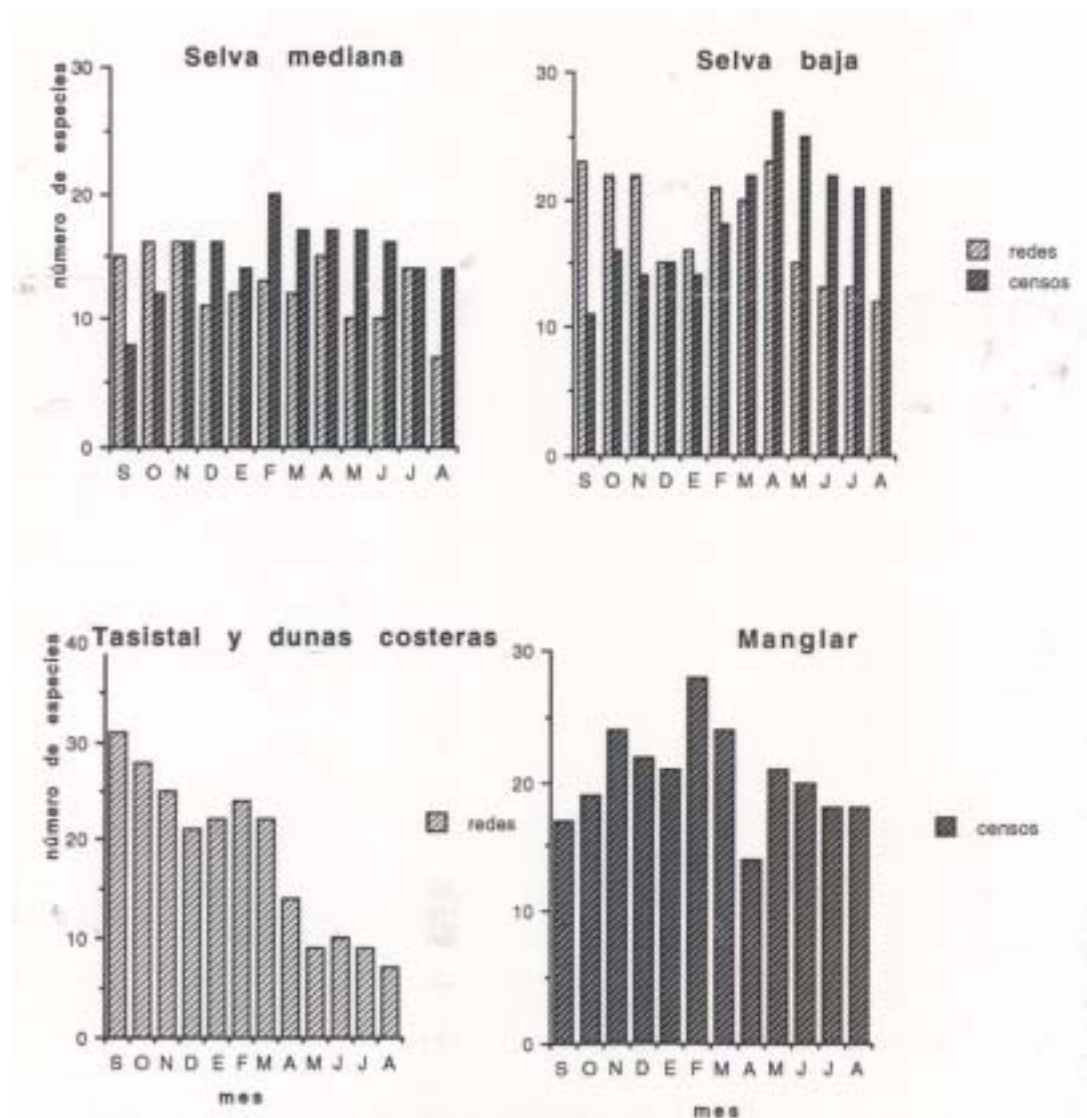
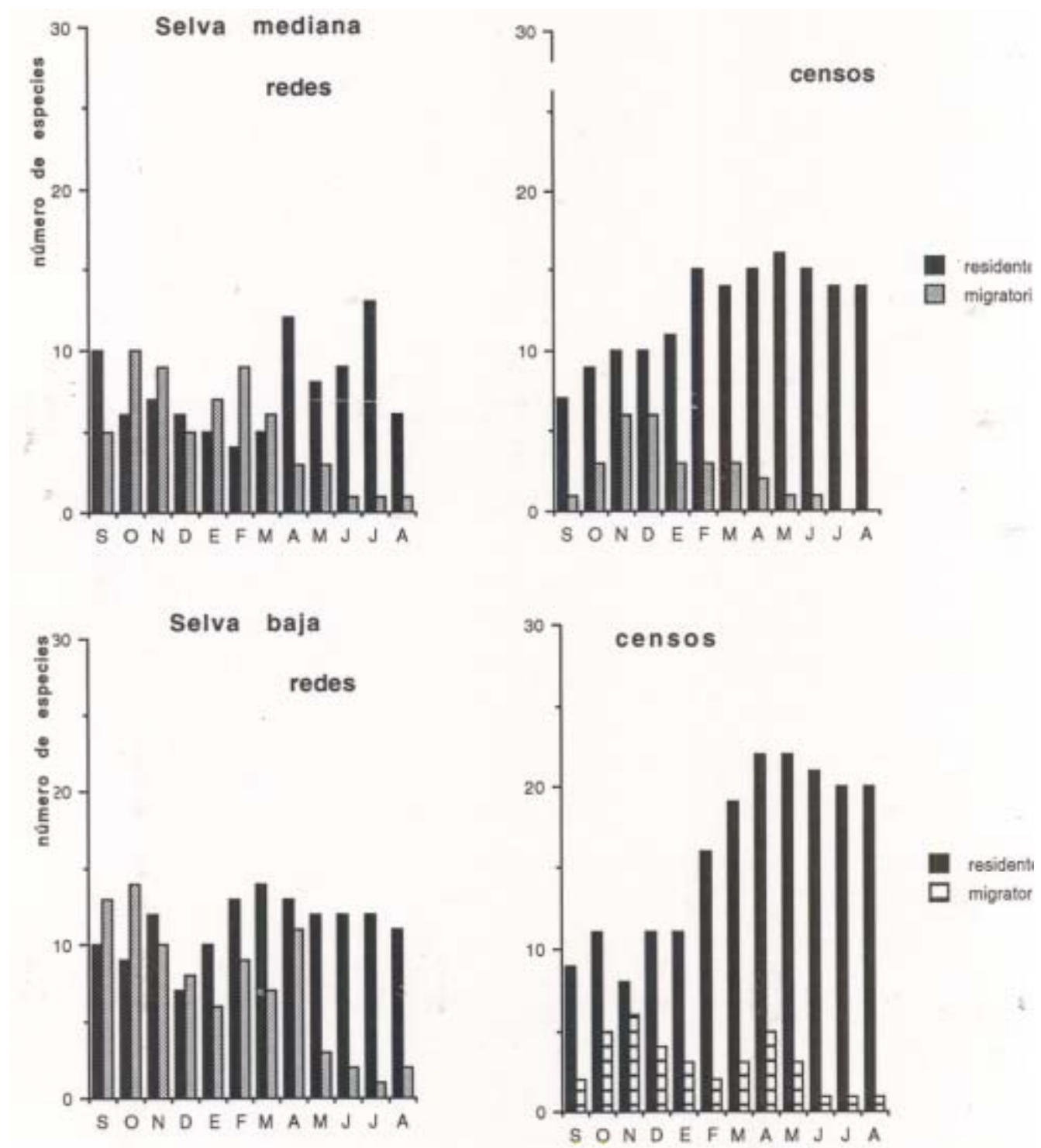


Figura 4. Número de especies migratorias y residentes por método de muestreo en los diferentes tipos de vegetación representados en las localidades de trabajo en la Isla de Cozumel, Quintana Roo en el período comprendido entre septiembre de 1994 y agosto de 1995.



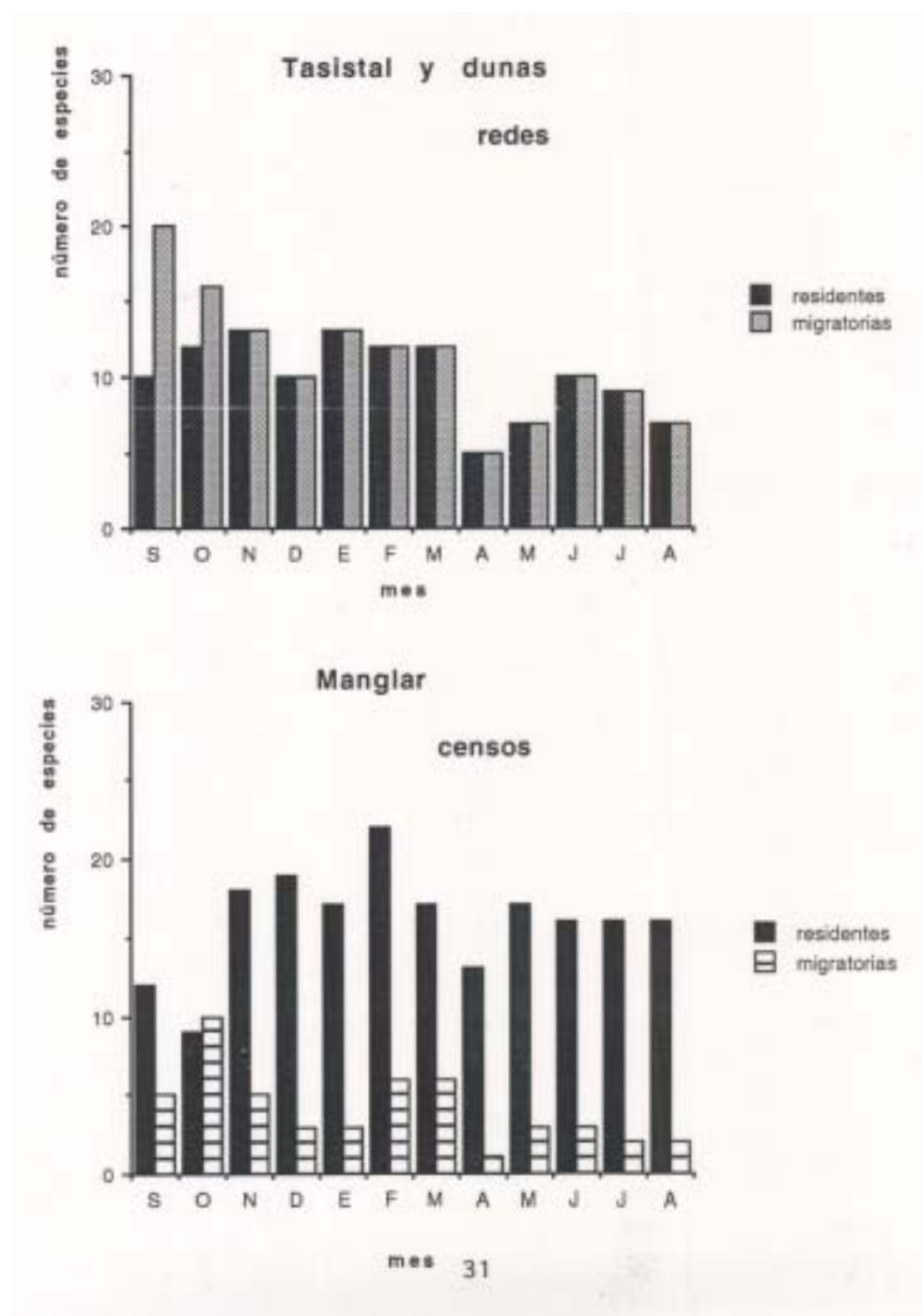


Figura 4: continuación

Figura 5. Proporción de las aves migratorias y residentes en las comunidades aviarias de los diferentes tipos de vegetación en la Isla Cozumel, según nuestras localidades de muestreo y la distribución de estos hábitats en la misma isla en el período comprendido de septiembre de 1994 a agosto de 1995.

