

Patrones de riqueza y endemismo de las aves

ADOLFO G. NAVARRO S. y HESQUIO BENÍTEZ D.

México es un país privilegiado por sus recursos naturales. Es uno de los países de mayor riqueza biológica en el mundo junto con naciones como Brasil, Colombia, Perú, Australia, Madagascar, Zaire e Indonesia (Mittermeier y Goettsch, 1992). Esta gran riqueza, que se mide en función del número de especies presentes en la región, ha sido interpretada biogeográficamente como resultado de la confluencia en México de dos regiones biogeográficas, la Neártica y la Neotropical (Mittermeier y Goettsch, *op cit.*). Sin embargo, la enorme diversidad topográfica y climática del país ha permitido la evolución *in situ* de una gran cantidad de taxa, lo cual ha dado como resultado una gran cantidad de endemismos que contribuyen notablemente al alto número de formas presentes en el territorio nacional (Escalante *et al.*, 1993).

Las aves son un grupo biológico bien conocido, por lo que se le ha utilizado como modelo para el desarrollo de muchas teorías en biología (Mayr 1989) y como grupo indicador de la historia de las áreas, así como del estado que guardan los hábitats. El objetivo de este trabajo, es revisar de manera breve los patrones de distribución, riqueza y endemismo de la avifauna mexicana, así como su estado de conservación.

Adolfo G. Navarro: Museo de Zoología, Facultad de Ciencias, UNAM.

Hesiquio Benítez: Museo de Zoología, Facultad de Ciencias, UNAM y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

Conocimiento actual de la avifauna mexicana

Las aves de México son un grupo muy importante a nivel mundial. Es tal la riqueza de la avifauna nacional que de las 10 000 especies, aproximadamente, que existen en el mundo, cerca de 1 060, es decir más del 10%, se han registrado en el país (Robles Gil *et al.*,

1989, Escalante *et al.* 1992, Navarro y Benítez en prep.). Esta avifauna está compuesta por especies que pueden categorizarse, de acuerdo a su presencia estacional, en residentes permanentes y residentes temporales. Las primeras son aquellas que se encuentran a lo largo del año en el país y que aquí se reproducen, alrededor del 70% del total. Las residentes temporales se dividen en



Columba speciosa

Columba speciosa

varias categorías. La primera es la de las migratorias residentes de invierno, las cuales se reproducen por lo general en Canadá y los Estados Unidos y pasan el invierno en México. A este grupo pertenecen gran cantidad de especies de parulinos (e.g. *Dendroica*, *Vermivora*), emberizinos (*Euphagus*, *Spiza*) y muchas aves acuáticas (*Anas*, *Charadrius*, *Calidris*). La segunda es la de las migratorias de paso, las cuales cruzan el territorio nacional solamente como parte de su ruta de migración hacia Centro o Sudamérica, como algunas aves de presa (e.g. *Buteo swainsonii*, *Ictinia mississippiensis*). Otra categoría la conforman las residentes de verano, las cuales solamente están en México durante la etapa reproductiva en primavera y verano, y pasan el resto del año en Sudamérica (e.g. *Vireo flavoviridis*,

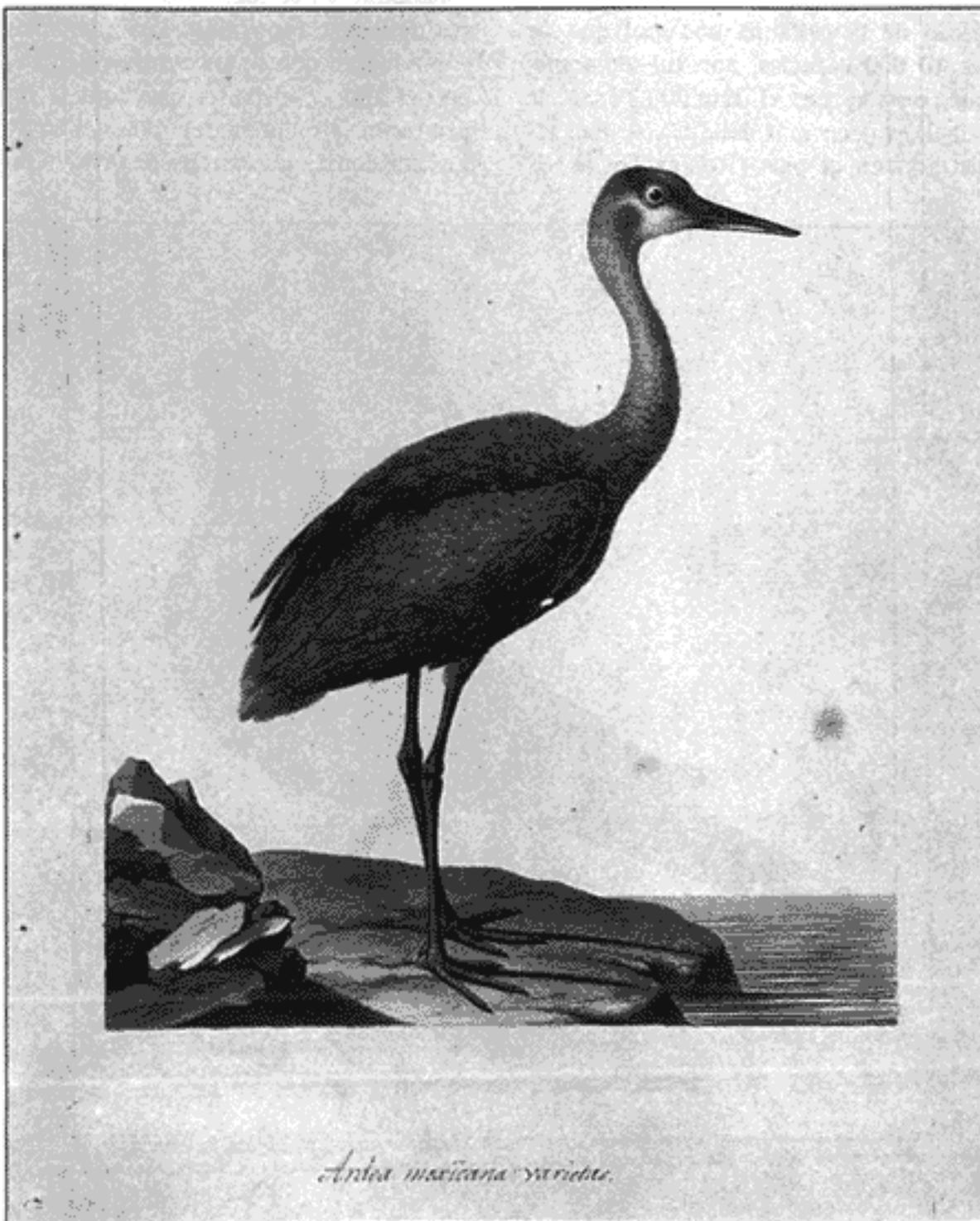
Myiodynastes luteiventris). La última categoría es la de las accidentales, que son especies que se han registrado sólo ocasionalmente en México, a causa de disturbios atmosféricos que las desvían de su ruta o porque irrumpen en nuestro país en ciclos muy largos (e.g. *Motacilla alba*, *Anas rubripes*).

Existe también un reducido número de especies que se encuentran actualmente en México en estado silvestre, por lo que forman parte de nuestra avifauna, pero que originalmente fueron introducidas de otros países, como lo son el gorrión inglés (*Passer domesticus*), el estornino (*Sturnus vulgaris*) y algunas aves de caza como el faisán de collar (*Phasianus colchicus*). Debemos agregar a esta lista gran variedad de aves que son mantenidas en hogares como mascotas, como animales de granja o en

zoológicos, que ocasionalmente llegan a escapar y a encontrarse en un estado semi-feral, como lo son varias especies de loros originarios de Australia, las versiones domésticas de patos, gansos y gallinas, los pavorreales y las gallinas de Guinea.

Lo que sabemos de las especies de aves en nuestro país y su distribución es resultado de muchos años de exploraciones y reconocimientos faunísticos que se iniciaron desde etapas precortesianas (Navarro, 1989). Este conocimiento se encuentra alojado principalmente en las colecciones de aves mexicanas que se encuentran distribuidas por muchos museos del mundo, especialmente en los Estados Unidos, Canadá y Europa. Sin embargo, el conocimiento de las aves de México aún se encuentra en proceso. La revisión de colecciones formadas desde hace mucho tiempo, ha permitido encontrar especies no previamente registradas en México o registros de distribución no conocidos. Gracias al estudio de regiones poco exploradas, como la selva Lacandona, se han registrado recientemente algunas especies que no se conocían dentro del territorio nacional, como el nictibio gigante (*Nyctibius grandis*, Rangel *et al.*, 1991). El interés en el estudio de la distribución de las aves marinas mexicanas ha permitido que recientemente se hayan registrado en aguas nacionales al petrel de Cory (*Calonectris diomedea*, Santaella y Sada, 1992) y la golondrina de mar Ártica (*Sterna paradisica*, Villaseñor, 1990). Las exploraciones dentro del territorio nacional han llevado al descubrimiento de que muchas especies que ya se conocían en México en realidad tienen una distribución más amplia (e.g. Peterson, 1991; Howell y de Montes, 1989; Navarro *et al.*, 1992b). Además, son cada vez más numerosos los trabajos avifaunísticos en los que se enfatiza la distribución local de las especies por altitud, tipo de vegetación o microhábitat (Navarro, 1992; Torres, 1992; Benítez *et al.* en prep.), lo que lleva a un conocimiento detallado de la presencia de las especies en diferentes regiones.

La riqueza de especies en México también se incrementa mediante el descubrimiento de nuevas formas, que fueron muy pocas en la primera mitad del presente siglo (1910-1960, Phillips, 1960). En los últimos 30 años solamente



Hunt Insoude

Grus canadensis

se han descrito dos especies nuevas en México: un colibrí (*Eupherusa cyanophrys*, Rowley y Orr, 1964) y recientemente un vencejo (*Cypseloides storeri*, Navarro *et al.*, 1992a). Cabe la posibilidad que en regiones poco conocidas se encuentren aún especies a descubrir; sin embargo, tal vez sean ya muy pocas en comparación con las que se descubren en regiones que todavía tienen grandes áreas totalmente inexploradas, como los Andes del Perú y Colombia y algunas regiones de África. Otra manera de incrementar el número de especies reconocidas para México es la realización de estudios taxonómicos utilizando diferentes caracteres y metodologías. Por ejemplo, Escalante y Peterson (1992) utilizaron caracteres de plumaje y morfología para decidir que las poblaciones mexicanas de la chuparrosa (*Thalurania*) son en realidad una especie distinta (*T. ridgwayi*) a las poblaciones centroamericanas, (*T. columbica*) con las que se consideraba conespecífica. Utilizando el mismo tipo de análisis, Benítez (1993) descubrió que las poblaciones mexicanas del carpintero arlequín (*Melanerpes formicivorus*), pueden representar más de una especie. Utilizando caracteres bioquímicos, Johnson y Marten (1988) reconocieron dos especies (*Empidonax difficilis* y *E. occidentalis*) en lo que antes se consideraba una sola (*E. difficilis*). Otros estudios de este tipo han demostrado la diferencia específica entre *Turdus rufopalliatu-graysoni* (Phillips, 1981), *Polioptila melanura-californica* (Atwood, 1988), *Pipilo fuscus-crissalis* (Zink, 1988) y las varias formas geográficas de las urracas *Aphelocoma* (Peterson, 1990).

La actividad de los ornitólogos y los observadores de aves en los próximos años indudablemente llevará a un incremento del número de especies conocidas para México. En el cuadro 1 se encuentra un resumen de la riqueza taxonómica de las aves de México (A.O.U. 1983, Robles Gil *et al.*, 1989, Escalante *et al.*, 1993).

Patrones de distribución

Han sido escasos los esfuerzos realizados para comprender la distribución de las aves en México desde un punto de vista global. Esto se debe, en gran parte, a que no existen aún estudios detallados acerca de la presencia de las es-



Anas platyrhynchos

pecies en todas las regiones del país. De hecho, sólo unos cuantos estados tienen un inventario detallado de su avifauna, con datos de distribución en las regiones naturales, en los diferentes tipos de vegetación y su abundancia.

Son de relevancia los trabajos realizados por Grinnell (1928) en la península de Baja California y por Paynter (1955) en la Península de Yucatán; los de van Rossem (1945) en Sonora, Binford (1989) en Oaxaca, Schaldach (1963) en Colima, y Lowery y Dalquest (1951) en Veracruz. Por otro lado, existen trabajos recientes llevados a cabo por investigadores mexicanos, como son los de Álvarez del Toro (1980) en Chiapas, los de Escalante (1988) en Nayarit y los de Navarro *et al.* (1992c) en Querétaro. Un resumen del número aproximado de especies registradas para algunos estados se encuentra en el cuadro 2. Como puede apreciarse existen grandes lagunas en el conocimiento de algunas regiones de México, en particular de los estados de Tlaxcala, Puebla, Aguascalientes y Zacatecas. Por el contrario, el enorme esfuerzo dedicado

a algunos estados como Baja California y Sonora se ve reflejado en un alto número de especies registradas.

Sin embargo, es fácil detectar que de las entidades federativas, las más ricas en especies son, en orden decreciente, Oaxaca, Veracruz, Chiapas y Guerrero. Todas ellas albergan una gran variedad de hábitats, además de ser importantes zonas de endemismo y poseer una gran extensión territorial.

Un esfuerzo importante por conocer la historia general de las aves en México fue el realizado por Griscom (1950), quien se basó en la distribución de las diferentes familias, para deducir que la avifauna nacional está compuesta por especies con diversos orígenes —especies neotropicales, neárticas y de amplia distribución. No obstante, su intento no pasó de ser un análisis muy somero, sin grandes repercusiones. Por su parte, Friedmann *et al.* (1950) y Miller *et al.* (1957) realizaron la obra de referencia más importante para las aves de México: una lista distribucional de las especies y subespecies registradas hasta ese entonces.

Cuadro 1. Representación taxonómica de las aves de México. (El número de especies se encuentra entre paréntesis).

ORDEN TINAMIFORMES	ORDEN CUCULIFORMES
FAMILIA TINAMIDAE (4)	FAMILIA CUCULIDAE (12)
ORDEN GAVIIFORMES	ORDEN STRIGIFORMES
FAMILIA GAVIIDAE (4)	FAMILIA TYTONIDAE (1)
ORDEN PODICIPEDIFORMES	FAMILIA STRIGIDAE (27)
FAMILIA PODICIPEDIDAE (7)	ORDEN CAPRIMULGIFORMES
ORDEN PROCELLARIIFORMES	FAMILIA CAPRIMULGIDAE (13)
FAMILIA DIOMEDEIDAE (3)	FAMILIA NYCTIBIDAE (2)
FAMILIA PROCELLARIIDAE (21)	ORDEN APODIFORMES
FAMILIA HYDROBATIDAE (8)	FAMILIA APODIDAE (11)
ORDEN PELECANIFORMES	FAMILIA TROCHILIDAE (55)
FAMILIA PHAETHONTIDAE (3)	ORDEN TROGONIFORMES
FAMILIA SULIDAE (5)	FAMILIA TROGONIDAE (9)
FAMILIA PELECANIDAE (2)	ORDEN CORACIIFORMES
FAMILIA PHALACROCORACIDAE (4)	FAMILIA MOMOTIDAE (6)
FAMILIA ANHINGIDAE (1)	FAMILIA ALCEDINIDAE (5)
FAMILIA FREGATIDAE (2)	ORDEN PICIFORMES
ORDEN CICONIIFORMES	FAMILIA BUCCONIDAE (2)
FAMILIA ARDEIDAE (18)	FAMILIA GALBULIDAE (1)
FAMILIA THRESKIORNITHIDAE (4)	FAMILIA RAMPHASTIDAE (3)
FAMILIA CICONIIDAE (2)	FAMILIA PICIDAE (26)
ORDEN PHOENICOPTERIFORMES	ORDEN PASSERIFORMES
FAMILIA PHOENICOPTERIDAE (1)	FAMILIA FURNARIIDAE (7)
ORDEN ANSERIFORMES	FAMILIA DENDROCOLAPTIDAE (13)
FAMILIA ANATIDAE (40)	FAMILIA FORMICARIIDAE (9)
ORDEN FALCONIFORMES	FAMILIA TYRANNIDAE (72)
FAMILIA CATHARTIDAE (5)	FAMILIA COTINGIDAE (2)
FAMILIA ACCIPITRIDAE (38)	FAMILIA PIPRIDAE (4)
FAMILIA FALCONIDAE (12)	FAMILIA ALAUDIDAE (1)
ORDEN GALLIFORMES	FAMILIA HIRUNDINIDAE (13)
FAMILIA CRACIDAE (8)	FAMILIA CORVIDAE (23)
FAMILIA PHASIANIDAE (21)	FAMILIA PARIDAE (5)
ORDEN GRUIFORMES	FAMILIA REMIZIDAE (1)
FAMILIA RALLIDAE (15)	FAMILIA AEGITHALIDAE (1)
FAMILIA HELIORNITHIDAE (1)	FAMILIA SITTIDAE (3)
FAMILIA EURYPIDAE (1)	FAMILIA CERTHIIDAE (1)
FAMILIA ARAMIDAE (1)	FAMILIA TROGLODYTIDAE (30)
FAMILIA GRUIDAE (2)	FAMILIA CINCLIDAE (1)
ORDEN CHARADRIIFORMES	FAMILIA MUSCICAPIDAE (36)
FAMILIA BURHINIDAE (1)	FAMILIA MIMIDAE (18)
FAMILIA CHARADRIIDAE (9)	FAMILIA MOTACILLIDAE (4)
FAMILIA HAEMATOPODIDAE (2)	FAMILIA BOMBYCILLIDAE (1)
FAMILIA RECURVIROSTRIDAE (2)	FAMILIA PTILOGONATIDAE (2)
FAMILIA JACANIDAE (1)	FAMILIA LANIIDAE (1)
FAMILIA SCOLOPACIDAE (34)	FAMILIA STURNIDAE (1)
FAMILIA LARIDAE (38)	FAMILIA VIREONIDAE (24)
FAMILIA ALCIDAE (9)	FAMILIA EMBERIZIDAE (220)
ORDEN COLUMBIFORMES	FAMILIA FRINGILLIDAE (12)
FAMILIA COLUMBIDAE (25)	FAMILIA PASSERIDAE (1)
ORDEN PSITTACIFORMES	
FAMILIA PSITTACIDAE (21)	

Escalante *et al.* (1993) encontraron que las aves se distribuyen en patrones fácilmente identificables que, por lo general, corresponden a las principales formaciones fisiográficas del país. Puesto que estos patrones son coincidentes con los que se presentan en otros muchos organismos —como otros animales y plantas—, se ha divi-

dido al país en un sistema de clasificación que los agrupa. A estos patrones se les llama provincias bióticas, y han sido propuestas por varios autores. Estas provincias generalmente están caracterizadas por ciertas condiciones ecológicas y climáticas que determinan la presencia de los tipos de vegetación que, a su vez, en gran medida defi-

nen la composición de las comunidades de aves y, por lo tanto, de su historia a través del tiempo.

En la figura 1 se observa que las regiones con la mayor riqueza de especies de aves en México son las localizadas en las costas este y sureste, denominadas, de manera general, como Planicie Costera del Golfo, y que se ca-

Cuadro 2. Riqueza de especies en algunos estados de México, datos basados principalmente en Friedmann *et al.* (1950) y Miller *et al.* (1957), más las fuentes de información que se citan en el cuadro.

Estado	fuelle(s)	Spp
OAXACA	Binford (1989)	699
VERACRUZ	Alcántara (en prep.)	687
CHIAPAS	Álvarez del Toro (1980)	647
GUERRERO	Navarro y Benítez (en prep.)	528
SONORA	Van Rossem (1945)	431
NAYARIT	Escalante (1988)	409
COLIMA	Schaldach (1963)	365
YUCATÁN	Paynter (1955)	356
BAJA CALIFORNIA	Grinnell (1928), Wilbur (1987)	353
DISTRITO FEDERAL	Wilson y Ceballos (1986)	336
QUERÉTARO	Navarro <i>et al.</i> (1992c)	234
AGUASCALIENTES	Friedmann <i>et al.</i> (1950), Miller <i>et al.</i> (1957)	104

racteriza por presentar tierras bajas donde domina la vegetación tropical, especialmente las selvas lluviosas. Ahí se encuentran representados una gran cantidad de grupos de aves que no se encuentran en otras regiones de México, cuya distribución se extiende al sur, hacia Centro y Sudamérica. Tal es el caso de los tucanes (Ramphastidae), turquitos (Pipridae), jacamares (Galbulidae), aguantapiedras (Bucconidae), tinamúes (Tinamidae), aves sol (Eurypygidae) y cotingas (Cotingidae), además de muchas especies de otras familias características de la selva.

En segundo lugar se encuentran las zonas montañosas y el Altiplano. Los hábitats desérticos y boscosos, característicos de estas áreas, son muy antiguos y complejos, por lo que son también ricos en especies, muchas de ellas endémicas. Las zonas más pobres en especies son los desiertos de Baja California, el norte del país, y las islas. Es importante destacar que la riqueza, en la mayoría de las regiones, está relacionada con la presencia de ciertos hábitats. Así, las zonas de selva tropical, selva baja caducifolia, matorral desértico, bosques de niebla y bosques de pino-encino, son generalmente muy ricas en especies. Si una región presenta varios de estos hábitats, la riqueza será aún mayor.

Endemismo

México cuenta con más de 100 especies de aves que únicamente se encuentran dentro de su territorio (cuadro 3), lo

cual quiere decir que alrededor del 10% de la avifauna total del país es endémica. Esto significa que México, junto con el resto de Centroamérica, ha sido un centro de evolución muy importante para la flora y fauna en general. Si se contrasta la proporción de especies de algunos grupos que se presentan en México, con el total de las especies reconocidas en el mundo, se puede notar que, para algunas familias y géneros, México es el centro de diversificación más importante (Cuadro 4).

El endemismo en las aves de México se encuentra concentrado en su mayoría, en las zonas montañosas y desérticas, y en las islas. Esto se debe al aislamiento de éstas, ya sea por agua, otros tipos de vegetación o por menores altitudes, en el caso de las montañas y los desiertos, lo cual propicia que los organismos asociados a dichos ambientes evolucionen independientemente de sus parientes cercanos y se diferencien en especies distintas. En la figura 2 se observa claramente que las áreas con mayor proporción de endémicos son diferentes de las de mayor riqueza.

Existen algunas familias de aves que por su historia evolutiva y su asociación a ciertos hábitats y regiones de México, presentan una alta proporción de especies endémicas. Tal es el caso de las familias Troglodytidae, Emberizidae, Corvidae y Mimidae.

De las especies endémicas, algunas pertenecen a géneros que solamente se encuentran en México, muchas veces restringidos a regiones muy particulares: la codorniz listada (*Phylortyx fasciatus*) en las zonas áridas y semiáridas de la depresión del Balsas, el trogón orejón (*Eupilotis neoxenus*) en los bosques de pino y pino-encino de la Sierra Madre Occidental, desde Sonora hasta Michoacán, y el centzontle de la Isla



Figura 1. Distribución de la riqueza de especies de aves que residen permanentemente en México. Con el sombreado negro se indican las regiones con más de 190 especies residentes, con el sombreado gris oscuro de 100 a 189 especies y con el sombreado gris claro las regiones con 50 a 99 especies residentes. Tomado de Escalante *et al.* (1993).

Cuadro 3. Especies endémicas o cuasiendémicas de México.

<i>Puffinus auricularis</i>	<i>Trogon citreolus</i>	<i>Toxostoma guttatum</i>
<i>Oceanodroma macrodactyla</i>	<i>Euptilotis neoxenus</i>	<i>Toxostoma ocellatum</i>
<i>Polyborus lutosus</i>	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	<i>Melanotis caerulescens</i>
<i>Ortalis poliocephala</i>	<i>Melanerpes hypopolius</i>	<i>Vireo brevipennis</i>
<i>Ortalis wagleri</i>	<i>Melanerpes pygmaeus</i>	<i>Vireo bairdi</i>
<i>Penelopina nigra</i>	<i>Piculus auricularis</i>	<i>Vireo nelsoni</i>
<i>Oreophasis derbianus</i>	<i>Campephilus imperialis</i>	<i>Vireo hypochryseus</i>
<i>Agriocharis ocellata</i>	<i>Xiphorhynchus striatigularis</i>	<i>Vireo magister</i>
<i>Dendrortyx macroura</i>	<i>Lepidocolaptes leucogaster</i>	<i>Geothlypis beldingi</i>
<i>Dendrortyx barbatus</i>	<i>Xenotriccus mexicanus</i>	<i>Geothlypis flavovellata</i>
<i>Philortyx fasciatus</i>	<i>Empidonax affinis</i>	<i>Geothlypis speciosa</i>
<i>Callipepla douglasii</i>	<i>Myiarchus yucatanensis</i>	<i>Geothlypis nelsoni</i>
<i>Larus heermanni</i>	<i>Deltarhynchus flammulatus</i>	<i>Ergaticus ruber</i>
<i>Larus livens</i>	<i>Tyrannus couchii</i>	<i>Granatellus venustus</i>
<i>Synthlyboramphus craveri</i>	<i>Progne sinaloae</i>	<i>Granatellus sallaei</i>
<i>Zenaida graysoni</i>	<i>Calocitta colliei</i>	<i>Peucedramus taeniatus</i>
<i>Rhynchopsitta pachyrhyncha</i>	<i>Cyanocorax dickeyi</i>	<i>Piranga roseogularis</i>
<i>Rhynchopsitta terrisi</i>	<i>Cyanocorax sanblasianus</i>	<i>Piranga erythrocephala</i>
<i>Forpus cyanopygius</i>	<i>Cyanocorax yucatanicus</i>	<i>Rhodothraupis celaeno</i>
<i>Amazona xantholara</i>	<i>Cyanocorax beecheii</i>	<i>Passerina rositae</i>
<i>Amazona viridigenalis</i>	<i>Cyanolyca nana</i>	<i>Passerina leclancherii</i>
<i>Amazona finschi</i>	<i>Cyanolyca mirabilis</i>	<i>Atlapetes albinucha</i>
<i>Amazona oratrix</i>	<i>Corvus imparatus</i>	<i>Atlapetes pileatus</i>
<i>Otus seductus</i>	<i>Corvus sinaloae</i>	<i>Atlapetes virenticeps</i>
<i>Otus barbarus</i>	<i>Parus sclateri</i>	<i>Melozona kieneri</i>
<i>Nyctiphrynus mcleodii</i>	<i>Parus wollweberi</i>	<i>Pipilo ocai</i>
<i>Nyctiphrynus yucatanensis</i>	<i>Campylorhynchus megalopterus</i>	<i>Pipilo albicollis</i>
<i>Caprimulgus ridgwayi</i>	<i>Campylorhynchus chiapensis</i>	<i>Aimophila sumichrasti</i>
<i>Cypseloides storeri</i>	<i>Campylorhynchus gularis</i>	<i>Aimophila mystacalis</i>
<i>Streptoprocne semicollaris</i>	<i>Campylorhynchus jocosus</i>	<i>Aimophila humeralis</i>
<i>Campylopterus excellens</i>	<i>Campylorhynchus yucatanicus</i>	<i>Aimophila notosticta</i>
<i>Lophornis brachylopha</i>	<i>Hylorchilus sumichrasti</i>	<i>Oriturus superciliosus</i>
<i>Cynanthus sordidus</i>	<i>Thryothorus sinaloa</i>	<i>Spizella wortheni</i>
<i>Thalurenia ridgwayi</i>	<i>Thryothorus felix</i>	<i>Amphispiza quinquestriata</i>
<i>Hylocharis xantusii</i>	<i>Thryomanes sissonii</i>	<i>Xenospiza baileyi</i>
<i>Amazilia violiceps</i>	<i>Troglodytes tanneri</i>	<i>Junco phaeonotus</i>
<i>Amazilia viridifrons</i>	<i>Polioptila melanura</i>	<i>Quiscalus palustris</i>
<i>Eupherusa cyanophrys</i>	<i>Polioptila nigriceps</i>	<i>Icterus auratus</i>
<i>Eupherusa poliocerca</i>	<i>Catharus occidentalis</i>	<i>Icterus graduacauda</i>
<i>Doricha eliza</i>	<i>Turdus rufopalliatus</i>	<i>Coccyus melanicterus</i>
<i>Calothorax lucifer</i>	<i>Ridgwayia pinicola</i>	<i>Carduelis atriceps</i>
<i>Calothorax pulcher</i>	<i>Mimodes graysoni</i>	<i>Coccothraustes abeillei</i>
<i>Atthis heloisa</i>	<i>Toxostoma longirostre</i>	

Socorro (*Mimodes graysoni*), en el Archipiélago de las Revillagigedo. Otros ejemplos son el cardenal de bosque (*Rhodothraupis celaeno*) que habita únicamente los bosques de montaña y los matorrales montanos de la Sierra Madre Oriental, el saltapared selvático (*Hylorchilus sumichrasti*) que se encuentra restringido a las selvas tropicales de Chiapas y Oaxaca, y el papamoscas de flamas (*Deltarhynchus flammulatus*) que habita exclusivamente en la planicie costera del Pacífico, desde Sonora hasta Oaxaca. Las cotorras serranas, *Rhynchopsitta pachyrhyncha* y *R. terrisi*, son un par de especies endémi-

cas que habitan en los bosques de pino-encino de la Sierra Madre Occidental y el norte de la Sierra Madre Oriental, respectivamente. El gorrión serrano (*Xenospiza baileyi*) habita exclusivamente las altas montañas del Valle de México y Jalisco. Como se puede apreciar, la gran mayoría de los géneros endémicos están asociados a los ambientes de montaña, desiertos e islas, lo que indica que uno de los factores importantes para el desarrollo de nuevas especies es el aislamiento geográfico.

Otras muchas especies, que pertenecen a géneros no restringidos a México,

se encuentran solamente dentro del territorio nacional (endémicos) o penetran ligeramente en otros países (cuasiendémicos) debido a la continuidad de los hábitats o sistemas orográficos, como los casos de las montañas de Chiapas, que se continúan hasta Guatemala, y los bosques de coníferas del norte, que penetran hasta el extremo suroeste de los Estados Unidos.

Varias de las especies endémicas se encuentran restringidas a zonas geográficas muy reducidas dentro del país, lo que las hace muy locales y, en ocasiones, raras o en peligro. Por ejemplo, el colibrí coqueta (*Lophornis brachylop-*

Cuadro 4. Riqueza comparada de algunos taxa en México con respecto al número de especies mundial.

Taxón	Especies en México	Especies en el mundo
Momotidae	6	9
Mimidae	18	32
Callipepla	4	4
Piranga	8	9
Aphelocoma	3	3
Toxostoma	9	10
Aimophila	10	12
Campylorhynchus	8	11
Melanerpes	8	21

ha), la urraquilla de Omiltemi (*Cyanolyca mirabilis*) y el colibrí de cola blanca (*Eupherusa poliocerca*), solamente existen en zonas reducidas de la Sierra Madre del Sur de Guerrero y Oaxaca, la urraquilla enana (*Cyanolyca nana*) habita exclusivamente los bosques de montaña del centro de Oaxaca, la alcita de Craver (*Synthlyboramphus craveri*) es encontrada solamente en el extremo norte del Golfo de California, las mascaritas tampiqueñas (*Geothlypis flavovelata*) y de Baja California (*Geothlypis beldingi*) se encuentran restringidas a los lagos de dichas regiones. El cuittlacoche de Cozumel (*Toxostoma gutatum*), la paloma de Isla Socorro (*Zenaida graysoni*), la troglodita de Isla Clarión (*Troglodytes tanneri*), el saltapared de Isla Socorro (*Thryomanes sissonii*), y los extintos quebrantahuesos (*Polyborus lutosus*) y petrel (*Oceanodroma macrodactyla*) de la Isla Guadalupe, sólo existen —o existieron— en dichas islas. Sin embargo, otras especies endémicas de México tienen una distribución más amplia, y se pueden encontrar en gran parte del territorio nacional, en las montañas (*Catharus occidentalis*, *Dendrortyx macroura*, *Streptoprocne semicollaris*), desiertos (*Aimophila humeralis*, *Amphispiza quinquestriata*) o zonas tropicales bajas (*Melanerpes chrysogenys*, *Cyanocorax sanblasianus*).

Conservación

Grandes esfuerzos se están dedicando al conocimiento de la avifauna nacional y su protección. Desgraciadamente, el acelerado ritmo de crecimiento de la población y las necesidades económicas están ocasionando que los re-

ursos naturales desaparezcan a velocidades alarmantes, lo que significa que esa enorme riqueza biológica del país se está perdiendo. Las aves son, al igual que los demás organismos, parte fundamental de los ecosistemas y se encuentran amenazadas o en peligro, por una gran variedad de factores. Algunos de ellos son la creciente destrucción de los hábitats en la mayor parte del país, la cacería inmoderada que se hace de muchas de ellas, el tráfico de especies para ornato, la introducción de fauna exótica, y la contaminación, estos aspectos son tratados a detalle por Gerardo Ceballos en este mismo volumen.

Especies en peligro de extinción

Desafortunadamente, en México se han extinguido varias especies de aves a causa de alguno de los factores arriba mencionados. El carpintero imperial (*Campyphilus imperialis*), el zanate de pico fino (*Quiscalus palustris*), el petrel (*Oceanodroma macrodactyla*) y el caracara (*Polyborus lutosus*) de isla Guadalupe, así como la paloma de Isla Socorro (*Zenaida graysoni*, la cual solamente existe en cautiverio), han desaparecido de la avifauna nacional. Existen otras especies para las cuales se están realizando esfuerzos de conservación especiales, ya que sus poblaciones se encuentran seriamente amenazadas, como en el caso del búho serrano (*Strix occidentalis*, McDonald *et al.* 1991). Las organizaciones internacionales y nacionales de conservación de las aves han publicado listados en los que se incluyen más de cincuenta especies en peligro o amenazadas de extinción (CIPAMEX, 1989).

El águila arpía (*Harpia harpyja*), una de las rapaces más grandes del mundo que habita las selvas tropicales, las cuales son taladas con gran rapidez, al igual que el águila real (*Aquila chrysaetos*), del norte de México, necesita grandes áreas de hábitat para obtener su alimento (mamíferos medianos), es posible que en poco tiempo ambas de-

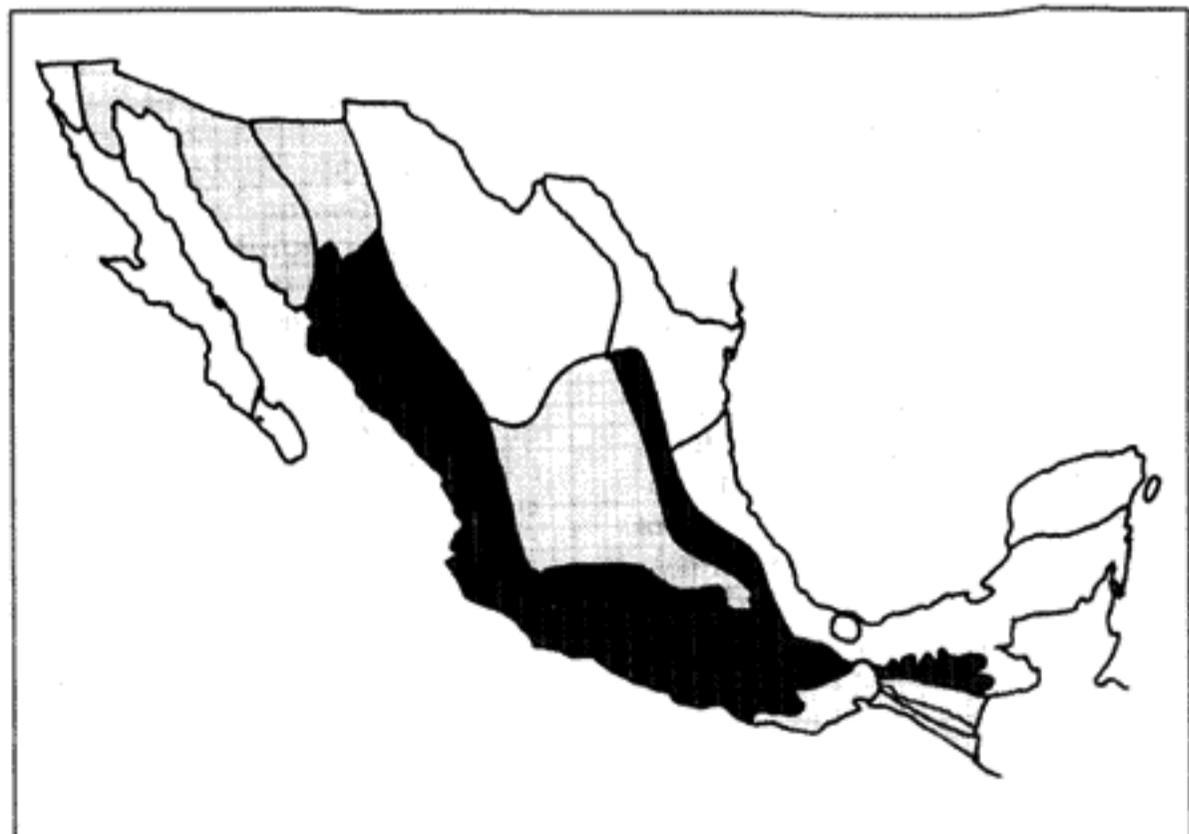


Figura 2. Distribución de la proporción de endemismo en las aves de México. Con los diferentes sombreados se indican las regiones que presentan del 21 al 30% de especies endémicas (negro), 13 a 20.9% (gris oscuro), 5 a 12.9% (gris claro) y 0 a 4.9% (blanco). Tomado de Escalante *et al.* (1993).

saparezcan. Asimismo, la destrucción de los bosques nublados de montaña del estado de Chiapas y la cacería, han reducido las poblaciones de quetzal (*Pharomachrus mocinno*), de pavón (*Oreophasis derbianus*), de cojolita (*Penelopina nigra*) y de tangara chiapaneca (*Tangara cabanisi*). La degradación de los bosques de coníferas del noroeste del país, debida a la explotación maderera, ha puesto en peligro la morada del búho serrano (*Strix occidentalis*), la urraca pinta (*Cyanocorax dickeyi*) y el trogón orejón (*Euptilotis neoxenus*).

Las únicas poblaciones mexicanas de flamencos (*Phoenicopterus ruber*) anidan en dos lagunas costeras de la Península de Yucatán. La contaminación y las intrusiones humanas hacen que estas nerviosas aves lleguen a abandonar nidos y polluelos, peligrando así sus poblaciones.

La cacería llegó casi a exterminar las poblaciones de grulla blanca (*Grus americana*) y zarapito esquimal (*Numenius borealis*), ambas especies migratorias en México, de las cuales no se ha tenido registro reciente. Por el contrario, es el tráfico de especies de jaula lo que ha llevado al borde de la extinción a los loros tamaulipecos (*Amazona viridigenalis*) y de cabeza amarilla (*Amazona oratrix*), así como a la guacamaya roja (*Ara macao*) y las dos especies de guacamaya enana (*Rhynchopsitta* spp).

La destrucción del hábitat amenaza también a especies muy poco conocidas y que tienen áreas de distribución muy restringida en México, como el jabirú (*Jabiru mycteria*), el mosquerito fajado (*Xenotriccus callizonus*), la urraca enana (*Cyanolyca nana*) y el colibrí coqueta de Guerrero (*Lophornis brachylopha*). Todo esto, insistimos, impone como una necesidad urgente, el establecimiento de reservas biológicas, así como el desarrollo de programas de conservación particulares, que protejan todos los hábitats y las especies. En el Cuadro 5 se indica una lista de especies mexicanas en peligro de extinción para las cuales se requieren esfuerzos de conservación muy urgentes.

Conclusiones

La riqueza avifaunística de México es impresionante, tanto por el número de especies como por la alta proporción de endemismos. El estudio en detalle de este recurso natural, como el de to-

da la biota nacional, es de vital importancia para obtener los elementos necesarios para el entendimiento de la dinámica y la situación de los ecosistemas, con el fin de lograr un uso racional de los recursos naturales. Sólo con esta información se podrán tomar decisiones inteligentes en el diseño de estrategias de conservación. Aunque las aves es tal vez el grupo de vertebrados mejor conocido, aún existen muchos aspectos por estudiar. Afortunadamente, cada vez son más los profesionales interesados en este campo, lo que indica que la ornitología mexicana está llegando a una nueva etapa de progreso.

Agradecimientos

Agradecemos a Fanny Rebón y Oscar Flores por sus comentarios y sugerencias. José Luis Alcántara nos proporcionó datos no publicados sobre aves

de Veracruz. El apoyo financiero para la realización de este trabajo fue proporcionado por DGAPA-UNAM, CONACYT y *National Science Foundation*.

Literatura citada

- Álvarez Del Toro, M., 1980, *Las aves de Chiapas*, ICACH, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
- American Ornithologists' Union (A.O.U.), 1983, *Check-list of North American birds*, 6th edition, American Ornithologists' Union, Washington D.C.
- Atwood, J.L., 1988, Speciation and geographic variation in black-tailed gnatcatchers, *Ornithol. Monogr.* 42:1-74.
- Benítez D., H., 1993, Geographic variation in morphology and coloration of the Acorn Woodpecker (*Melanerpes formicivorus*), *Condor* 95 :63-71
- Benítez D., H., R. Villalón y A.G. Navarro S., Avifauna de las montañas de Michoacán, comentarios biogeográficos sobre las aves del eje Neovolcánico. *An. Inst. Biol. UNAM* (en revisión)
- Binford, L.C., 1989, A distributional survey

Cuadro 5. Especies de aves mexicanas extintas (E), en peligro de extinción (X) o fuertemente amenazadas (A).

<i>Oceanodroma macrodactyla</i> Petrel de Guadalupe (E)
<i>Phoenicopterus ruber</i> Flamenco (X)
<i>Jabiru mycteria</i> Cigüeña jabirú (X)
<i>Harpia harpyja</i> Águila arpía (X)
<i>Aquila chrysaetos</i> Águila real (A)
<i>Haliaeetus leucocephalus</i> Águila calva (X)
<i>Falco peregrinus</i> Halcón peregrino (X)
<i>Penelopina nigra</i> Cojolita (A)
<i>Oreophasis derbianus</i> Pavón (X)
<i>Agriocharis ocellata</i> Guajolote ocelado (A)
<i>Dendrortyx barbatus</i> Codorniz veracruzana (X)
<i>Grus americana</i> Grulla blanca (X)
<i>Zenaida graysoni</i> Paloma de Isla Socorro (E)
<i>Ara militaris</i> Guacamaya verde (A)
<i>Ara macao</i> Guacamaya roja (A)
<i>Rhynchopsitta pachyrhyncha</i> Guacamaya enana (X)
<i>Rhynchopsitta terrisi</i> Guacamaya enana (X)
<i>Amazona viridigenalis</i> Loro tamaulipeco (X)
<i>Strix occidentalis</i> Tecolote barrado (X)
<i>Aegolius ridgwayi</i> Tecolote abetero (A)
<i>Campylopterus excellens</i> Colibrí de los Tuxtlas (A)
<i>Lophornis brachylopha</i> Colibrí coqueta (A)
<i>Euptilotis neoxenus</i> Trogón orejón (A)
<i>Pharomachrus moccino</i> Quetzal (X)
<i>Electron carinatum</i> Momoto pico ancho (X)
<i>Campephilus imperialis</i> Carpintero imperial (E)
<i>Cyanocorax dickeyi</i> Urraca pinta (X)
<i>Cyanolyca nana</i> Urraquilla enana (X)
<i>Cyanolyca mirabilis</i> Urraquilla guerrerense (X)
<i>Hylorchylus sumichrasti</i> Saltapared selvático (A)
<i>Mimodes graysoni</i> Centzontle de Socorro (X)
<i>Vireo atricapillus</i> Vireo gorrinegro (X)
<i>Tangara cabanisi</i> Tangara chiapaneca (X)
<i>Xenospiza baileyi</i> Gorrión serrano (X)
<i>Quiscalus palustris</i> Zanate de pico fino (E)

of the birds of the Mexican state of Oaxaca, *Ornithol. Monogr.* 43:1-418.

CIPAMEX, 1989, Aves mexicanas posibles de calificarse como amenazadas o en peligro de extinción, *Cuauhtli* 1(1):3-4.

Escalante, P., 1988, *Aves de Nayarit*, Univ. Aut. Nayarit, México.

Escalante, P. y A.T. Peterson, 1992, Geographic variation and species limits in Middle American Woodnymphs (*Thalurania*). *Wilson Bull.* 104:205-219.

Escalante, P., A.G. Navarro S. y A.T. Peterson, 1993, A geographic, ecological and historical analysis of land bird diversity in Mexico. Cap. 8 In Ramamoorthy, T.P. et al. (eds.) *Biological diversity of Mexico: origins and distributions*, Oxford University Press, New York, USA.

Friedmann, H., L. Griscom y R.T. Moore, 1950, Distributional check-list of the birds of Mexico, part I, *Pacif. Coast Avif.* 29:1-202.

Grinnell, J., 1928, A., distributional summation of the Ornithology of Lower California, *Univ. Calif. Publ. Zool.* 32:1-300.

Griscom, L., 1950, Distribution and origin of the birds of Mexico, *Bull. Mus. Comp. Zool.* 103(6):341-382.

Howell, S.N.G. y B. M., De Montes, 1989, Status of the Glossy ibis in Mexico, *Amer. Birds* 43(1):43-45.

Johnson, N.K. y J.A. Marten, 1988, Evolutionary Genetics of Flycatchers. II. Differentiation in the *Empidonax difficilis* Complex. *Auk* 105: 177-191.

Lowery, G.H. y W.W. Dalquest, 1951, Birds from the state of Veracruz, Mexico, *Univ. Kansas Publ. Mus. Nat. Hist.* 3:531-649.

Mayr, E. 1989. The contributions of birds to evolutionary theory. Pp 2718-2723 In H. Ouellet (ed.) *Acta XIX Congr. Intern. Ornithol.* Vol. II. Univ. Ottawa Press, Ottawa, Canada.

McDonald, C.B., J. Anderson, J.C. Lewis, R. Mesta, A. Ratzlaff, T.J. Tibbitts y S.O. Williams III. 1991, Mexican Spotted Owl (*Strix occidentalis lucida*) Status Review. U.S.F.W.S. *Endangered Species Report* 20:85 pp.

Miller, A., H. Friedmann, L. Griscom y R.T. Moore, 1957, Distributional check-list of the birds of Mexico, part II. *Pacif. Coast Avif.* 33:1-436.

Mittermeier, R.A. y C. Goettsch De Mittermeier, 1992, La importancia de la diversidad biológica de México. Pp. 63-74 In Sarukhán, J. y R. Dirzo (Comps.) *México ante los retos de la biodiversidad*, CONABIO, México.

Navarro S., A.G., 1988, Filogenia y clasificación de las aves. *Ciencias* 12:16-29.

Navarro S., A.G., 1989, La Sistemática Ornitológica en México: posibilidades y limitaciones. En: Los patrones de la Evolución y la Sistemática en México (Llorente, J., ed.). *Ciencias Revista Especial* No.3:96-102

Navarro S., A.G., 1992, Altitudinal distribution of birds in the Sierra Madre del Sur, Guerrero, Mexico, *Condor* 94:29-39.

Navarro, A.G., A.T., Peterson, P. Escalante y H. Benítez. 1992a. *Cypseloides storeri*, a new species of swift from Mexico, *Wilson Bull.* 104(1):55-64.

Navarro, A.G., A.T. Peterson y P. Escalante,



Amblycercus holosericeus

1992b, New distributional information on Mexican birds I: the Sierra de Atoyac, Guerrero, *Bull. Brit. Ornithol. Club* 112:6-11.

Navarro, A.G., B. Hernández Y H. Benítez, 1992c, *Aves del Estado de Querétaro, México*, Listados Faunísticos de México, IBUNAM 3 (en prensa).

Paynter, R.A.Jr., 1955, The ornithogeography of the Yucatan Peninsula, *Peabody Mus. Nat. Hist. Bull.* 9:1-347.

Peterson, A.T., 1990, *Evolutionary relationships of the Aphelocoma jays*. Ph. D. diss. Univ. Chicago, Illinois, USA.

Peterson, A.T., 1991, New distributional information on *Aphelocoma* jays, *Bull. Brit. Ornithol. Club* 111.

Phillips, A.R., 1960, La ornitología mexicana en los últimos cincuenta años, *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.* 21:375-389.

Phillips, A.R., 1981, Subspecies vs forgotten species: the case of Grayson's robin (*Turdus graysoni*). *Wilson Bull.* 93:301-309.

Rangel, J.L., R. Tercero y P. Enríquez, 1991, The great Potoo (*Nyctibius grandis*) as a probable resident in southern Mexico, *Ornitología Neotropical* 2:38-39.

Robles Gil, P., F. Eccardi y J. Robles Gil (eds.), 1989, *El libro de las aves de México*, Vitro S.A., Monterrey, México.

Rowley, J.S. y R.T. Orr., 1964, A new hummingbird from southern Mexico, *Condor* 66(2):81-84.

Santaella, L. y A.M. Sada, 1992, A Cory's Shearwater off Isla Cozumel, Mexico, *Euphonia* 1(1):17-18.

Sibley, C.G. y J. Ahlquist, 1990, *Phylogeny and classification of birds*, Yale University Press, USA.

Schaldach, W.J. 1963, Birds of Colima and adjacent Jalisco, Mexico. Proc. Western Found, *Vertebrate Zool.* 1(1):1-100.

Torres, M.G., 1992, *Distribución altitudinal de las aves en la Sierra de Juárez, Oaxaca*, Tesis Profesional, Facultad de Ciencias, UNAM (inédita).

Van Rossem, A.J., 1945, A distributional survey of the birds of Sonora, Mexico, *Occ. Pap. Mus. Zool. Louisiana St. Univ.* (21):1-379.

Villaseñor, J.F., 1990, *Avifauna costera de Michoacán, México*, Cuad. Inv. Univ. Michoacana San Nicolás de Hidalgo 8:1-75.

Wetmore, A., 1960, A classification of the birds of the world, *Smithson. Misc. Collns.* 139:1-37.

Wilbur, S.R., 1987, *Birds of Baja California*. Univ. Calif. Press., Berkeley, USA.

Wilson, R. y H. Ceballos L., 1986, *The birds of Mexico City: an annotated checklist and bird-finding guide to the Federal District*, BBC Print.& Graph. LTD Ontario, Canada.

Zink, R.M., 1988, Evolution of brown towhees: allozymes, morphometrics, and species limits, *Condor* 90:72-82.

Huan Institute

Clasificación de las aves propuesta por Wetmore (1960) con modificaciones de A.O.U. (1983)

Un resumen breve de la historia de la clasificación de las aves puede ser encontrado en Navarro (1988). La clasificación más utilizada por los ornitólogos hasta fechas recientes fue la propuesta por el investigador norteamericano Alexander Wetmore (1960, cuadro 6), quien durante muchas décadas de trabajo fue capaz de recopilar la información existente sobre anatomía, fisiología, ecología y distribución, además de aportar muchos datos obtenidos de su propio trabajo con aves fósiles. Esta clasificación ha sido más o menos modificada como producto de investigaciones recientes, el uso de nuevos caracteres en el reconocimiento de grupos naturales y la aplicación de nuevos métodos de análisis de la clasificación. Se ha observado que la mayor parte de los taxa reconocidos por Wetmore son grupos naturales, lo cual significa que reflejan acertadamente las relaciones evolutivas de los grupos. Este esquema fue seguido por otros investigadores importantes como Ernst Mayr, Erwin Stressemann y Dean Amadon. Las modificaciones más recientes a este ordenamiento provienen del consenso de la Unión de Ornitólogos Americanos (AOU 1983), que es el organismo oficial de nomenclatura y clasificación para aves de Norte y Centroamérica.

Sin embargo, muchas preguntas sobre la clasificación de las aves aún quedan sin resolver. La creación de nuevos métodos en sistemática, así como el análisis de nuevos caracteres han modificado profundamente la concepción que se tenía sobre las relaciones del grupo. Principalmente la llegada del cladismo, método taxonómico que requiere del reconocimiento de grupos monofiléticos y del análisis de caracteres, que ha permitido grandes contribuciones al estudio de la filogenia de las aves, como lo muestran entre otros, los trabajos de los investigadores norteamericanos Joel Cracraft y Robert Raikow, quienes han estudiado bajo este enfoque los caracteres morfológicos.

Además, en este momento se están explorando una serie de caracteres bioquímicos y moleculares que anteriormente, por cuestiones de tecnología, no podían ser analizados. Actualmente se llevan a cabo estudios profundos de la estructura de proteínas y DNA (ácido desoxirribonucleico), cromosomas, y de algunas sustancias metabólicas, que están generando nuevas hipótesis de trabajo que, a la larga, pretenden llegar a la clasificación natural de las aves. Un ejemplo de ello es la propuesta de Sibley y Ahlquist (1990), quienes basándose en la técnica de hibridación del DNA han propuesto una nueva clasificación, esto no significa que se estén olvidando los demás caracteres en el estudio de la sistemática de las aves, sino que éstos están siendo utilizados de manera conjunta, de modo que la estructura genética, las secuencias del DNA y la variabilidad morfológica interactúan, permitiendo elaborar clasificaciones más apegadas a la historia filogenética.

CLASE AVES

SUBCLASE ARCHAEORNITHES

ORDEN ARCHAEOPTERIGIFORMES†

SUBCLASE NEORNITHES

ORDEN HESPERORNITHIFORMES†

ORDEN ICHTHYORNITHIFORMES†

ORDEN SPHENISCIFORMES (Pingüinos)

ORDEN STRUTHIONIFORMES (Avestruz)

ORDEN RHEIFORMES (Ñandúes)

ORDEN CASUARIIFORMES (Casuaríos, Emú)

ORDEN AEPYIORNITHIFORMES†

ORDEN DINORNITHIFORMES†

ORDEN APTERYGIFORMES (Kiwis)

ORDEN TINAMIFORMES (Tinamúes)

ORDEN GAVIIFORMES (Colimbos)

ORDEN PODICIPEDIFORMES (Zambullidores)

ORDEN PROCELLARIIFORMES

(Albatros, petreles, fulmares)

ORDEN PELECANIFORMES

(Pelicanos, bubias, fragatas, anhingas)

ORDEN CICONIIFORMES (Garzas, cigüeñas, ibises)

ORDEN PHOENICOPTERIFORMES (Flamencos)

ORDEN ANSERIFORMES

(Patos, gansos, cisnes, chajás)

ORDEN FALCONIFORMES

(Águilas, buitres, halcones)

ORDEN GALLIFORMES

(Codornices, faisanes, pavos)

ORDEN GRUIFORMES

(Grullas, rálidos, avutardas, pollas de agua)

ORDEN CHARADRIIFORMES

(Gaviotas, alcas, chorlos, agachonas)

ORDEN COLUMBIFORMES

(Palomas y gangas)

ORDEN PSITTACIFORMES (Loros)

ORDEN CUCULIFORMES

(Cuclillos, turacos, correcaminos)

ORDEN STRIGIFORMES

(Buhos y lechuzas)

ORDEN CAPRIMULGIFORMES

(Chotacabras, nictibios, bocarranas)

ORDEN APODIFORMES (Vencejos, colibríes)

ORDEN COLIIFORMES (Aves ratón)

ORDEN TROGONIFORMES

(Trogones, quetzales)

ORDEN CORACIIFORMES

(Martines pescadores, abejarucos, momotos)

ORDEN PICIFORMES

(Tucanes, carpinteros)

ORDEN PASSERIFORMES

(Aves canoras)

† Grupos extintos.