



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

"ESTATUS Y CONSERVACION DE LOS TROGONIDOS MEXICANOS (AVES)"

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
B I O L O G A
P R E S E N T A :
T O M A S A L E O N S A N C H E Z



DIRECTOR DE TESIS: NOEMI CHAVEZ CASTANEDA

MEXICO, D. F.



2000

FACULTAD DE CIENCIAS SECCION ESCOLAR

279482



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



**MAT. MARGARITA ELVIRA CHÁVEZ CANO**  
**Jefa de la División de Estudios Profesionales de la**  
**Facultad de Ciencias**  
**Presente**

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo de Tesis: "Estatus y Conservación de los Trogónidos Mexicanos (aves)"

realizado por **Tomas León Sánchez**

con número de cuenta **8132140-5**, pasante de la carrera de **Biólogo**

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Atentamente

Director de Tesis

Propietario **Biól. Noemí Chávez Castañeda**

Propietario **Biól. Sabel René Reyes Gómez**

Propietario **M. en C. Marco Antonio Gurrola Hidalgo**

Suplente **M. en C. Graciela Gómez Alvarez**

Suplente **M. en C. María Fanny Rebón Gallardo**

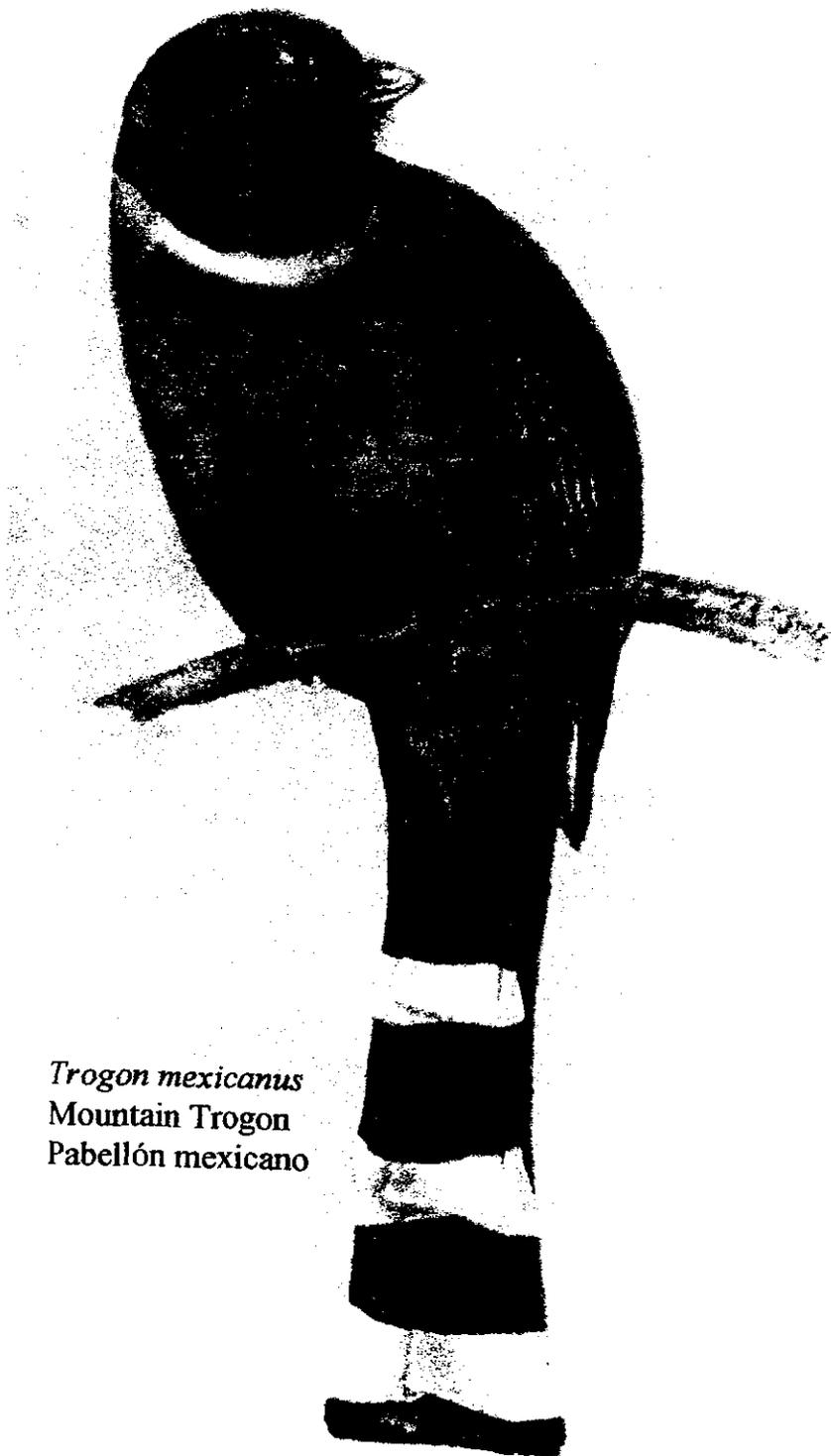
FACULTAD DE CIENCIAS  
 U.N.A.M.

**Consejo Departamental de Biología.**

*Edna María Suárez Díaz*

**DRA. EDNA MARIA SUAREZ DIAZ**

SECRETARÍA



*Trogon mexicanus*  
Mountain Trogon  
Pabellón mexicano

¿Acaso de veras se vive con raíz en la tierra?  
No para siempre en la tierra:  
sólo un poco aquí.  
Aunque sea de jade se quiebra,  
aunque sea de oro se rompe,  
aunque sea plumaje de quetzal se desgarran.  
No para siempre en la tierra:  
sólo un poco aquí.

## NEZAHUALCÓYOTL

### CANTAR SIN TITULO

Allí cantas torcacita  
en las ramas de la ceiba.  
¡Allí también el cuclillo,  
el *charretero* y el  
pequeño *kukum* y el *sensontle*!  
Todas están alegres, las aves del Señor Dios.  
Asimismo la Señora tiene sus aves: la pequeña  
tórtola, el pequeño cardenal  
y el *chinchin-*  
*bacal* y también el colibri.

Son estas las aves  
de la Bella Dueña y Señora.

Pues si hay alegría  
entre los animales,  
¿por qué no se alegran  
nuestros corazones? Si así son  
ellos al amanecer:  
¡bellísimos!  
¡Sólo cantos, sólo juegos  
pasan por sus pensamientos!

## CANTARES DE DZITBALCHE

## DEDICATORIAS

**A LA MEMORIA DE MI PADRE ESTEBAN LEON C.:** A quién siempre recordaré y llevaré en mi corazón.

**A MI MADRE ANDREA SÁNCHEZ A.:** Por darme la vida, cuidarme, apoyarme siempre que lo he necesitado. Por ser el mejor ejemplo de amor, cariño y amistad.

**A MIS HERMANOS: ALEJANDRA, ROCÍO, JERÓNIMO Y JOSÉ ANTONIO,** quienes han estado junto a mí compartiendo buenos y malos momentos con gran optimismo.

**A MIS HIJOS: LAURA ADRIANA Y JOSÉ MARTÍN,** porque ellos son lo más importante que me ha inspirado a ser mejor cada día. Como muestra de superación y de que se puede lograr y alcanzar lo que se quiere en la vida.

**A MÍ COMPAÑERO MARTÍN:** Por su amor, comprensión y todos los momentos agradables que hemos compartido juntos.

**A TODOS MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS:** gracias por su amistad, por compartir conmigo las alegrías y malos ratos que tiene la vida. Por su confianza y entusiasmo.

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la Biol. Noemí Chávez Castañeda, por su apoyo intelectual al dirigir esta investigación y otorgarme todo el material a su alcance para la realización de esta tesis. Por su paciencia, confianza, amistad y apoyo incondicional que siempre me ha brindado.

A mis sinodales: M. en C. Graciela Gómez A., M. en C. María Fanny Rebón G., M. en C. Marco Antonio Gurrola H. y al Biol. Sabel René Reyes G., quienes tuvieron la paciencia de revisar, comentar y sugerir para que este trabajo se enriqueciera.

A la Dra. Lourdes Navarajo, por sus valiosos comentarios y propuestas realizados al documento preliminar.

A la Dra. Patricia Escalante P., Curadora de la Colección Nacional de Aves de la IBUNAM; Dr. Adolfo Navarro S., Curador de la Colección de Aves del Museo de Zoología de la Facultad de Ciencias de la UNAM; M. en C. Ticul Alvarez, Curador de la Colección de la Escuela Nacional de Biología del IPN y Biol. Eduardo Morales, encargado de la Colección de Aves del Instituto de Historia Natural de Chiapas, quienes me permitieron revisar y hacer uso de la información contenida en los ejemplares preservados, así como de los catálogos.

A los museos y colecciones nacionales y del extranjero por haber remitido a la Colección Nacional de Aves y al Museo de Zoología de la Facultad de Ciencias ambos de la UNAM, los catálogos de aves incluidos en ellos. Lo que permitió completar este estudio.

De forma muy especial al Biol. Esteban Rodríguez, por su apoyo incondicional, su amistad, por compartir conmigo sus conocimientos, ideas y sugerencias para mejorar el contenido de esta investigación y lograr este propósito importante en mi vida.

A la Biol. Alicia Lombardero y al Biol. Jorge Castrejón, por sus importantes sugerencias en lo referente al tema de Conservación de los recursos naturales en México, ambos del Instituto Nacional de Ecología de la SEMARNAP.

Al Biol. Ernesto Díaz, por su ayuda en la elaboración de la base de datos.

Con mucho cariño a Claudia, Carmen, Alberto, Sergio, Edgar y Rosendo, quienes contribuyeron conmigo en diversos aspectos durante la realización de esta tesis, pero sobre todo por su sincera amistad.

Al Ing. Antonio Cedillo, por su apoyo en la realización de las figuras y estructuración de este trabajo.

Asimismo, no quiero dejar de reconocer y agradecer a todas aquellas personas que directa o indirectamente me brindaron una palabra de aliento y entusiasmo, que sirvieron de mucho durante el desarrollo de esta tesis.

Y por supuesto a mi *Alma Mater*, la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México.

## CONTENIDO

Dedicatoria	
Agradecimientos	
Resumen	i
Summary	ii
I. Introducción	1
II. Objetivos	4
III. Antecedentes	5
1) Origen y evolución del grupo	6
2) Análisis sistemático de los Trogoniformes	7
3) Diagnósis de la familia Trogonidae	11
IV. Método	14
V. Resultados y discusión	17
1) Análisis general de la información del orden Trogoniformes	17
2) Diagnósis por especie	33
2.1 <i>Trogon melanocephalus</i>	33
2.2 <i>Trogon citreolus</i>	37
2.3 <i>Trogon violaceus</i>	41
2.4 <i>Trogon mexicanus</i>	45
2.5 <i>Trogon elegans</i>	49
2.6 <i>Trogon collaris</i>	53
2.7 <i>Trogon massena</i>	57
2.8 <i>Euptilotis neoxenus</i>	61
2.9 <i>Pharomachrus mocinno</i>	66
3) Investigación Bibliográfica	73
4) La conservación de los recursos naturales y de los trogónidos en México	85
VI. Conclusiones	106
VII. Literatura citada	109

## CUADROS Y FIGURAS

Cuadro 1.	Diagnóstico bibliográfico para las especies de la familia Trogonidae de distribución mexicana.....	18
Cuadro 2.	Listado de museos y colecciones nacionales y extranjeros.....	22
Cuadro 3.	Número de ejemplares de las especies mexicanas del orden Trogoniformes por entidad federativa.....	26
Cuadro 4.	Representatividad de los trogónidos mexicanos por estado en museos nacionales y del extranjero.....	27
Cuadro 5.	Organismos colectados por década de las especies del orden Trogoniformes.....	28
Cuadro 6.	Individuos colectados en las diferentes décadas e incluidas en los museos y/o colecciones nacionales y extranjeros.....	30
Figura 1.	Número total de trabajos que se refieren a la familia Trogonidae en general o por especies de distribución nacional.....	19
Figura 2.	Distribución de la familia Trogonidae por estado.....	21
Figura 3.	Ejemplares de trogónidos mexicanos en (4) colecciones nacionales y (21) del extranjero.....	23
Figura 4.	Análisis cuantitativo y específico de los trogónidos en las diferentes colecciones o museos.....	24
Figura 5.	Total de especímenes del orden Trogoniformes colectados en las diferentes décadas.....	29
Figura 6.	Total de ejemplares colectados por los museos nacionales y extranjeros durante el periodo de 1830 a 1999.....	31
Figura 7.	Distribución de <i>Trogon melanocephalus</i> por estado.....	36
Figura 8.	Distribución de <i>Trogon citreolus</i> por estado.....	40
Figura 9.	Distribución de <i>Trogon violaceus</i> por estado.....	44
Figura 10.	Distribución de <i>Trogon mexicanus</i> por estado.....	48
Figura 11.	Distribución de <i>Trogon elegans</i> por estado.....	52
Figura 12.	Distribución de <i>Trogon collaris</i> por estado.....	56
Figura 13.	Distribución de <i>Trogon massena</i> por estado.....	60
Figura 14.	Distribución de <i>Euptilotis neoxenus</i> por estado.....	65
Figura 15.	Distribución de <i>Pharomachrus mocinno</i> por estado.....	72

## RESUMEN

El orden Trogoniformes esta integrado por una familia con 36 especies a nivel mundial, de éstas, nueve se distribuyen en la República Mexicana. Para conocer su situación actual, se realizó una revisión de la literatura existente sobre los trogónidos de distribución nacional, el cual arrojó un total de 229 trabajos publicados que fueron clasificados por temas, empero, la mayoría de la información es general. De las nueve especies de este orden, sólo *Pharomachrus mocinno* (quetzal), ha sido la más estudiada debido a su importancia socioeconómica y cultural desde la época prehispánica hasta nuestros días. Se ubica en la categoría de, en peligro de extinción como consecuencia de la continua destrucción de su hábitat y su restringida distribución. Asimismo, *Euptilotis neoxenus* endémica de México, en la categoría casi amenazada ó a vigilar. Finalmente, a *Trogon melanocephalus* como la especie menos estudiada debido a la escasez de trabajos existentes.

Como parte de este trabajo, se revisaron los datos contenidos en catálogos y/o especímenes preservados de 40 colecciones ornitológicas (seis nacionales y 34 del extranjero), de las cuales se obtuvo antecedentes en sólo 25 de éstas (cuatro del país y 21 del exterior), donde se recopiló e integró la información que permitió la elaboración de una base de datos para el manejo de los mismos, que derivó un total de 1914 registros para el orden. Con base al análisis de datos se establece la distribución de los trogónidos mexicanos por estado, museos y/o colecciones, a nivel específico y cuantitativo. De acuerdo a esta información se ubicaron siete entidades con más de 100 registros: Oaxaca (314), Chiapas (312), Veracruz (198), Guerrero (159), Sinaloa (158), Jalisco (116) y Nayarit (114). La información de museos y la obtenida de la consulta bibliográfica, fue base de apoyo para diagnosticar y evaluar la situación actual para cada una de las especies de distribución nacional, efectuando así, una integración completa de la información dispersa sobre los Trogoniformes para su uso y aprovechamiento en el diseño de proyectos de investigación a futuro. De igual modo, se tomaron en cuenta los aspectos de conservación de los recursos naturales en México como parte primordial de este trabajo, que sustenta acciones para mantener la preservación de la vida silvestre en los ecosistemas, en particular para los trogónidos mexicanos; promoviendo así, el diseño y manejo de estrategias a corto, mediano y largo plazo que garanticen a la fauna silvestre su salvaguarda.

Finalmente, se deduce que el quetzal requiere de una mayor atención e implantación de acciones y estrategias prioritarias para su conservación, que eviten su desaparición a corto plazo. Concluyendo que los trogónidos al igual que la mayoría de las familias orníticas mexicanas, presentan poca información en el conocimiento biológico global.

## SUMMARY

The Trogoniformes order is made up of 36 species in a family on a worldwide level. Of these, nine are distributed throughout the Mexican Republic. In order to know their current status the existing literature on the Trogonidae in the country was revised. There are a total of 229 published work classified by topic but most of information is general. Of the nine species in this order, only *Pharomachrus mocinno* (quetzal), has been studied the most due to their socioeconomic and cultural importance, dating from prehispanic times to our days. It's categorized as being in danger of extinction as a consequence of the destruction of its natural habitat and its limited distribution. *Euptilotis neoxenus* endemic species from Mexico, is the categorized as almost threatened or that bears watching. Finally, *Trogon melanocephalus* as the species less studied due to lack of investigation.

In addition to this, the facts in catalogs and from preserved especimens of 40 ornithological collections were revised (six national and 34 of the foreign). Out of all of these only 25 antecedents were of obtained (four national and 21 of the foreign), to gather and integrate the information necessary to create a data base for their handling, deriving a total of 1914 registrations for the order. Based on this, the distribution of the Mexican Trogons has been classified by state, museums and collections on a specific and quantitative level. According to this information seven entities with more than 100 entries were reported: Oaxaca (314), Chiapas (312), Veracruz (198), Guerrero (159), Sinaloa (158), Jalisco (116) and Nayarit (114). The information obtained from museums and bibliographical consultation was also useful in diagnosing and evaluating each of the Mexican species current situation, thus, integrating and making all of the information available to future projects and investigation. Also taken into account as a primary interest were the conservation aspects of the natural resources in Mexico of this report, wich in itself, promotes actions to maintain the preservation of wildlife in ecosystems, specially where related to Mexican trogons; promoting the desing and handling of short, medium and long term strategies to guarantee the safety of wildlife.

All of this leads to the deduction that the Quetzal needs greater attention and strategies for its conservation to avoid their vanishing in a small amount of time. In conclusion, Trogons, the same as most of the Mexican ornithological families, introduce a minute amount of information to the global biological knowledge.

## I. INTRODUCCIÓN

A diferencia de otros países, México se caracteriza por presentar una gran diversidad biológica, tanto en especies animales como en plantas; esto se debe a que se encuentra en la zona de intersección de dos regiones biogeográficas: la Neártica y la Neotropical, además de tener una gran variedad de climas y una complicada fisiografía de nuestro territorio, proporcionando una gama de ecosistemas que permiten y favorecen la adaptación y diversificación de la riqueza biológica, estableciendo también condiciones propicias para la evolución de un importante componente de especies endémicas (Ramírez y Mudespacher 1987).

La avifauna mexicana se destaca por su gran número de aves distribuidas a nivel nacional, ya que se encuentran aproximadamente unas 1,060 especies (Flores y Geréz 1994), que corresponde al 11% de un total de 10,000 que se encuentran en el mundo (Wallace y Mahan 1975, Navarro y Benítez 1993).

Ecológicamente las aves juegan diversos y complejos papeles en la dinámica natural de los ecosistemas, algunas se alimentan del néctar de las flores y son polinizadores con diversos grados de especialización; otras, son dispersoras o depredadoras de semillas por ejemplo: trogones, primaveras, pericos. Pero las aves no sólo despiertan el interés de los científicos, también fascinan a personas no especializadas en su estudio, ya sea por su plumaje, su canto, su conducta o por la alegría de verlas volar.

Históricamente, las aves han sido parte integral de la cultura mexicana como lo confirma su presencia en forma de símbolos en los diferentes códices. De la misma manera, son un elemento recurrente en diversas manifestaciones artísticas, religiosas y medicinales del México antiguo y también en el presente, ejemplo de esto, es la relación que se ha establecido entre las plumas del quetzal con el Dios Quetzalcóatl (serpiente con plumas de quetzal), (Avila y Hernández 1990, De la Garza 1995).

El conocimiento que se tiene para algunos grupos de aves es escaso o la información disponible se encuentra dispersa, tal es el caso del orden Trogoniformes, aves no Passeriformes, representados principalmente por el "quetzal" y las aves conocidas como "coas".

Por otra parte, cabe destacar que dentro del grupo de los Trogoniformes, una de sus especies se encuentra en vías de extinción: *Pharomachrus mocinno*, (NOM-059-ECOL-1994, Avila y Hernández 1990, Santana y Chávez 2000) y como especie casi amenazada o a vigilar se tiene a *Euptilotis neoxenus* (NOM-059-ECOL-1994), de las cuales el conocimiento que se tiene a la fecha esta relacionado con algunos estudios ecológicos y escasos datos tocan aspectos relativos a su biología general; razón por la cual se requiere de estudios a fondo relacionados con su historia natural, que permitan diseñar medidas de protección para su conservación; tomando en cuenta que la carencia, destrucción y alteración de sus hábitats son los principales factores que intervienen en la disminución de sus poblaciones, dado que de por sí ya son poco numerosas.

La importancia socioeconómica y cultural del grupo se puede apreciar a través de la relevancia de algunas de sus especies. Por ejemplo, el quetzal (*Pharomachrus mocinno*), que posee un simbolismo místico, representa la pureza, realeza y libertad, situación que prevalece desde la época prehispánica hasta nuestros días. Entre otros datos, es considerado el emblema nacional de Guatemala. Otro papel importante de los trogónidos es el de dispersor de semillas, principalmente de Lauraceas (aguacatillos silvestres), lo que es esencial en la composición de la estructura de la vegetación, aspecto sobresaliente de la especie que asegura la continuidad de algunos de los procesos evolutivos (Avila y Hernández 1990).

Hoy día se requiere actualizar la información inherente a las aves, conformando las diferentes bases de datos que permitan agilizar, precisar e incrementar el conocimiento sobre los acervos bibliográficos y colecciones que favorezcan el desarrollo de proyectos más específicos.

Por tanto, es importante mencionar el valor que tiene la preservación de ejemplares en los museos como recurso de información para ampliar el conocimiento en investigaciones de biología, morfología, reproducción, muda y otros aspectos del ciclo anual, uso de hábitat, estudios poblacionales. Los datos contenidos en dichos especímenes describen las características de una especie, mismas que varían de acuerdo al sexo, la edad, la estación, el sitio geográfico y el individuo. También se relaciona con estudios de sistemática, evolución de especies, relaciones taxonómicas y filogenéticas, distribución, biogeografía, ecología, evolución, etología, conservación y manejo de la vida silvestre, así como, la preparación de listados regionales y de guías de campo para la identificación de aves (Foster 1993). Estos estudios conforman el centro de investigación tradicional de los museos, indicando la gran importancia que tienen los trabajos de recopilación de información que se encuentra dispersa en museos sobre grupos que han sido poco estudiados. Como ejemplo, se pueden citar algunos trabajos que analizan y manejan información contenida en las colecciones y museos sobre otros grupos de aves como: Piciformes (Chávez 1984), Familia Trochilidae (Ornelas 1984), Familia Icterinae (Espinosa de los Monteros 1989), Rapaces nocturnas (Enríquez 1990), Falconiformes y Strigiformes (Macouzet 1993), Familia Momotidae (Rodríguez 1995), Orden Caprimulgiformes (Rodríguez-Yañez 1997), Familia Troglodytidae (Marquez 1998), los cuales representan la base para orientar proyectos puntuales.

Dentro de este contexto, surge la necesidad de recopilar la bibliografía para las especies del orden Trogoniformes que ocurren en la República Mexicana, analizándola y ordenándola por temas. Se realizó también, como parte de los objetivos del presente trabajo una revisión exhaustiva en las diversas colecciones ornitológicas nacionales y del extranjero, recabando todos los datos, mismos que fueron integrados en una base de datos para conocer su representación específica. En adición y como parte fundamental para la adopción de medidas acordes para la preservación de los trogónidos mexicanos, se incorporó un breve análisis de los avances del tema de conservación de los recursos naturales en México hasta el momento. Derivado de la información conjuntada de esta investigación, se actualizaron las diagnósticos de las especies del orden en estudio, determinando así, su situación actual, para su uso y aprovechamiento en el diseño de investigaciones a futuro. Lo que permitirá establecer un modelo adecuado para el manejo de colectas específicas y de líneas de

investigación a seguir, priorizando la implantación de acciones a corto, mediano y largo plazo para el manejo y protección de las especies que se encuentran en peligro de extinción.

## II. OBJETIVOS

### General:

Establecer la situación actual del orden Trogoniformes de distribución mexicana, a través de un análisis bibliográfico y museológico a nivel nacional y extranjero, relacionando aspectos de la biología, conservación y manejo del orden; integrando la información que hoy se encuentra dispersa.

### Específicos:

- 1) Compilar la literatura existente que verse sobre los trogónidos mexicanos.
- 2) Analizar la información de las bases de datos de los diferentes museos y colecciones, tanto nacionales como extranjeros acerca de las especies de distribución mexicana que conforman este orden.
- 3) Diagnosticar y evaluar el estatus del orden, de acuerdo a la revisión bibliográfica y de museos para cada especie mexicana.
- 4) Integrar la información bibliográfica y de museos, así como, un análisis sobre la conservación de los recursos naturales en México, que posibilite una serie de acciones en el manejo de estrategias concretas para la preservación de los Trogoniformes a nivel nacional.

### III. ANTECEDENTES

De acuerdo con lo que reporta Casales (1979), en su revisión bibliográfica comprendida de 1910 a 1978, en la cual señala tres publicaciones para el orden Trogoniformes y la investigación realizada por Gómez y Terán (1981), donde refieren ocho estudios realizados sobre el grupo, en el periodo de 1900 a 1978. Se puede inferir que el conocimiento que se tiene es insuficiente. Cabe mencionar que los estudios reportados en ambos documentos están vinculados en su mayoría con la descripción, biología general y algunos aspectos místicos del "quetzal". Dentro de estos mismos existen escritos que versan escasamente en su taxonomía.

Recientemente Rodríguez-Yañes *et al.* (1994), señalan 28 citas para este orden, divididos en: ocho publicaciones para la familia *Trogonidae*, enfocados a la distribución, biología, ecología, taxonomía y aspectos generales; tres estudios que abordan la taxonomía, biología y ecología de *Trogon citreolus*; un artículo acerca de la distribución de *Trogon violaceus*, otro hace referencia a la taxonomía de *Trogon mexicanus*. Además se citan tres investigaciones taxonómicas de *Trogon elegans*; uno sobre conservación de *Euptilotis neoxenus* y para *Pharomachrus mocinno* se registran 11 artículos que hacen alusión a su biología, taxonomía, distribución, alimentación, reproducción y otros temas muy generales. Como se observa, las especies mencionadas anteriormente cuentan con información, empero, no se reportan obras específicas para *Trogon melanocephalus*, *Trogon collaris* y *Trogon massena*, no obstante, estos trabajos representan gran parte del conocimiento general que se tiene con relación a los Trogoniformes de distribución mexicana.

Durante la última década, el estudio de las aves en México, así como, el de los trogónidos se ha enfocado principalmente a su taxonomía, distribución y temas generales ecológicos que sólo citan o relacionan parcialmente a las especies, en particular para las de importancia cinegética, siendo pocas las investigaciones relacionadas con el estudio de las especies individuales, ecología de las comunidades y comportamiento en su ambiente natural.

## 1) Origen y evolución del grupo

Peyer (1957), ubicó en el género *Protornis*, un fósil localizado en un depósito de pizarra en Glarner Fischschiefer, Suiza, el cual consta de miembros posteriores, ala derecha, algunas costillas y porciones de la pelvis y sugirió que puede estar relacionado a *Protornis glamiensis* (ancestro de la familia *Momotidae*), aunque, difieren estructuralmente. Una característica muy notoria de *Protornis* es la presencia en la pata derecha de los dígitos I y II dirigidos hacia atrás. Tomando en cuenta este rasgo y el resto del esqueleto lo hace generalmente similar a los trogones modernos.

Son conocidas cuatro especies fósiles de trogones de Francia. Tres pertenecen al género *Archaeotrogon* encontrados en las fosforitas de du Quercy del Eoceno superior (58 millones de años) a Oligoceno inferior (36 millones de años) y son posiblemente contemporáneos con el espécimen de Suiza *Protornis glamiensis*. Dichos fósiles son los siguientes: *Archaeotrogon venustus*, *Archaeotrogon cayluxensis* y *Archaeotrogon zitteli*. El cuarto espécimen es *Paratrogon gallicus* del Mioceno inferior (20 millones de años) de los depósitos de Langy, localizados en Aquitania, Francia. Se tienen nuevas especies de trogones del Pleistoceno (1 millón de años): *Trogon surrucura* de Brazil (Lapa da Lagoa do Sumidouro) y *Temnotrogon roseigaster* de la República Dominicana (Cerro de San Francisco), (Brodkorb 1971, Olson 1976).

La evaluación de los registros fósiles permitieron establecer que los trogones son originarios del Viejo Mundo y probablemente se dispersaron hacia el Nuevo Mundo a través del puente terrestre de Bering, siendo obligados a desplazarse al sur del continente por el deterioro climático durante el Terciario tardío (13 millones de años aproximadamente). Por tanto su distribución no es uniforme en Sudamérica, localizándose sólo 14 especies y 2 géneros concentrados en la región de Centroamérica y las Indias del Oeste, donde hay 16 especies y 5 géneros (Brodkorb 1971, Olson 1976, Feduccia 1977, 1980).

## 2) Análisis sistemático de los Trogoniformes

Respecto a su filogenia y distribución con base en los primeros estudios, Sibley y Ahlquist (1990), consideran que entre algunos sistemáticos sobresalen Peters (1945), quién reconoce 34 especies de trogones en ocho géneros: *Trogon* (con 14 especies), *Pharomachrus* (3), *Euptilotis* (1), *Priotelus* (1) y *Temnotrogon* (1). Estos primeros cinco géneros se distribuyen desde el sur de Arizona hasta el norte de Argentina, Cuba, La Española y Trinidad en los trópicos. En tanto que para los géneros *Apaloderma* (2) y *Heterotrogon* (1) estos se distribuyen en áreas forestales de África, en la región de los Cabos en Sudáfrica y finalmente, el género *Harpactes* (11) se localiza desde la India y Ceilán hasta el sureste de China, Indonesia, Borneo y las Filipinas.

Como resultado de estudios taxonómicos y de sistemática, en otro estudio Sibley y Monroe (1990), incluyen al género *Heterotrogon* en *Apaloderma* y *Temnotrogon* en *Trogon*, reconociendo de este modo, cinco especies más, así como, seis géneros y 39 especies. Posteriormente estos autores, en el mismo año señalan 36 especies a nivel mundial, adoptando la siguiente clasificación como la más actualizada.

Superorden Coraciimorphae

Orden Trogoniformes

Familia Trogonidae

Subfamilia Apaloderminae: Trogones Africanos

Subfamilia Trogoninae

Tribu Trogonini: Trogones del Nuevo Mundo

Tribu Harpactini: Trogones Asiáticos

Cabe mencionar que, los Trogoniformes se han correlacionado con las siguientes familias: Cuculidae (cucos), Coliidae (pájaro ratón), Psittacidae (loros), Ramphastidae (tucanes), Buconidae (bucos), Galbulidae (jacamaras) y Coraciidae (carracas) desde las primeras clasificaciones hasta el presente. Se cuenta con algunos trabajos muy antiguos relativos al tema que datan de 1760-1866. Siguiendo la trayectoria de los investigadores interesados en la búsqueda filogenética del grupo, se menciona a Huxley en 1867, como uno de los tantos ornitólogos que relacionan y ubican a las especies del grupo en un sólo orden. Huxley examina un espécimen dañado de *Trogon* y especula que el paladar era desmognato, razón por la cual coloca a los trogones en el grupo Coccozomorphae comúnmente conocidos como pájaros ratón o cardenalitos, cucos, martines pescadores (Alcedinidae) y carracas. Asimismo, sostiene que los trogones estaban allegados a los chotacabras (Caprimulgidae) debido a que "poseen procesos basipterygoideos parecidos a los *Caprimulgus*".

Forbes en 1881, encontró que el paladar del trogón era esquizognato y no desmognato como había pensado Huxley en 1867, señala también que los trogones debían colocarse probablemente en el suborden 'Schizognathae' y que la estructura del paladar no es la única característica distintiva que puede permitir clasificar a las aves; esto evidencia que si el material de Huxley se hubiera encontrado en mejores condiciones, posiblemente hubiera colocado también a los trogones en el mismo suborden junto a las palomas (Columbidae).

En el caso de Sundevall en 1872, sitúa a los Trogoniformes junto a los turacos (Musophagidae), colies, carracas, chotacabras y vencejos (Hemiprocnidae) por la estructura de los dedos de las patas y su amplia apertura de la boca. Asimismo, Garrod

en 1874, 1875, ordena a los Trogoniformes en la subfamilia Anomalogonatae por carecer de músculo *ambiens* (músculo de la pierna cuya presencia o ausencia es importante en la taxonomía), además los incluyó en el orden Passeriformes entre los bucos y los comeabejas (Indicatoridae), en el mismo grupo donde están los passerines, chotacabras, carracas y momotus (Momotidae). De igual modo, describe los tendones plantares profundos del *Trogon massena* y *Pharomachrus mocinno*: En estas aves, el tendón *flexor longus hallucis* está situado externamente al *flexor perforans digitorum*, opuesto al patrón normal.

Por su parte, Sclater en 1880, empleó la estructura de las patas como la base de sus categorías para situarlos en el suborden Heterodactylae y orden Picariae, además entre los subórdenes Anisodactylae y Zygodactylae. Más tarde, Reichenow en 1882, ubicó a los trogones entre los bucos y los jacamaras en el orden Scansores.

En su clasificación Stejneger en 1885, incluye a los trogones como una superfamilia en el orden Picariae entre los Picoideae (Piciformes) y Micropodoideae conocidos comúnmente como vencejos y colibríes. Señala que los trogones no tienen una relación específica con los grupos que integran este orden, hecho que explica porque diferentes taxónomos los han asociado cerca de todos los grupos de los Picariae.

Fürbringer en 1888, observa que los trogones presentan semejanzas con los Caprimulgidae, Coraciidae y Todidae, notando también una relación más estrecha con éstos últimos, hecho que le permite colocar a los trogones después de los Colii en el suborden Pico-Passeriformes, orden Coracornithes que incluían a los colibríes, los vencejos, los passerines y los Piciformes.

En su análisis Shufeldt en 1889, no encontró evidencia de una relación cercana entre los trogones y los colibríes o los chotacabras y sugirió que los trogones provenían de los cucos más que de "cualquier otro grupo conocido".

Apoyándose en los patrones intestinales que hacen referencia al sistema alimentario, Gadow en 1889 advirtió que el ciego intestinal de los trogones es similar al de las carracas, chotacabras y búhos (Strigidae); esto le permitió concluir que los Trogonidae se encuentran al nivel de los Caprimulgidae y Coraciidae, relacionándolos con los Cypselidae, Trochilidae y Coliidae. Para este caso, los autores de esta revisión consideran que el desarrollo del ciego intestinal está ligado a sus hábitos alimenticios y carece de valor como un indicador para visualizar una filogenia entre grupos mayores de aves.

Por otra parte, basándose en la disposición de los dedos de las patas, en los caracteres craneales que comparten con los *Caprimulgus*, la distribución de las plumas con *Motacilla* (aguanieves) y los músculos del muslo y el esternón con el *Alcedo* (martín pescador), Seebohm en 1890, 1895, clasifica a los trogones entre los Coraciiformes y los Piciformes.

Considerando que los trogones eran los "más aislados" de las aves pico-passeriformes, Sharpe en 1891, los coloca en el orden Trogoniformes entre los Coraciiformes y los Coccygiformes.

A su vez Gadow en 1892, 1893, insertó el suborden Trogones entre los Colii y los Coraciae en el orden Coraciiformes, incluyendo a búhos, vencejos, colibríes y chotacabras. En otra comparación menciona que los trogones provenían de aves

ancestrales Coraciiformes y que dada la divergencia entre los Coraciae y los Striges-Caprimulgi y secuencia de taxas, lista a los trogones entre los Colii y los Pici.

De acuerdo a la revisión de las características anatómicas de los trogones, Beddard en 1898, observó que el músculo llamado *tensor brevis* es similar al de los passerines y los Pici, por lo que agrupa a los trogones entre los Colii y los Coraciae.

En su listado Sharpe en 1900, incluye al orden Trogoniformes entre el suborden Colii del orden Coraciiformes y el orden Coccygiformes.

En 1904 Shufeldt, insertó el "Supersuborden Trogoniformes" entre las Jacamariformes y los Coccygiformes, en tanto que Reichenow en 1913, 1914, acomodó a los Trogonidae cerca de los Coliidae en el orden Scansores, que incluía a los Piciformes y Cuculiformes.

Chandler en 1916, se percató de que las plumas principales del vuelo (remeras primarias), de los trogones cubanos (*Priotelus temnurus*), se parecían mucho a las de las Coracias y las plumas inferiores de los trogones similares a las de los colibríes.

Examinando la distribución de las plumas y otras características del trogón cubano (*Priotelus*) Clark en 1918, notó que la región espinal y las regiones de la superficie ventral, así como el arreglo de la cubierta de la cola de *Priotelus* son similares a la de los passerines. Las secundarias son once o doce y en un examen realizado de la piel, parecen ser diez. En su opinión Nitzsch en 1918, dice que hay ocho o diez secundarias en los trogones; también confirmó que el paladar es esquizognato y que la lengua es ligeramente larga con la punta bifurcada, a diferencia de la lengua corta y triangular de otros trogones.

Stresemann en 1934, colocó el orden Trogoniformes entre el orden Upupae (abubillas, calaos) y Colii (colies). Wetmore en 1930, 1960, situó a los Trogoniformes entre las Coliiformes y Coraciiformes.

Revisando las arterias próximas al corazón de trogones americanos y africanos Glenny en 1943 y 1945, encontró en todos solamente la carótida izquierda, donde el patrón del arreglo de las arterias exhibía un alto grado de uniformidad en contraste a las variaciones de patrones observadas en los Coraciiformes y Piciformes.

Lowe en 1948, cuestionó la inclusión de los trogones en los Coraciiformes hecha por Scatter en 1924, debido a que los trogones son esquizognatos y los carracas y otros Coraciiformes son desmognatos, también enfatizó la forma diferente del etmoides (hueso del cráneo, situado en la base de la nariz) en los dos grupos y las dos carótidas en los Coracias es opuesta a la carótida izquierda simple de los trogones.

Al describir la estructura microscópica de las plumas en varios géneros de trogones, Dorst en 1950, nota diferencias adaptativas en comparación con las plumas de los colibríes, lo que hace modificar su opinión de agrupación. En otra investigación Clay en 1950, encontró el Mallophaga (insectos ectoparásitos del orden Phthiraptera) de los trogones similar al de los passerines.

Mayr y Amadon en 1951, listaron el orden Trogoniformes entre los Caprimulgi y los Coraciae. Por su parte Verheyen durante 1956-1960, analizando los caracteres morfológicos de los trogones propone un arreglo basado en el número de vértebras en las seis regiones de la columna vertebral, concluyendo que comparten similitudes con

los Caprimulgi y que están cercanos a los búhos por lo que los ubica dentro del orden Caprimulgiformes.

Sibley en 1960, descubrió que los patrones electroforéticos de las proteínas de los huevos blancos del *Apaloderma narina* eran pequeños y relativamente simples, similares a los de los paserínes.

En la revisión de la estructura de las plumas iridiscentes de cinco géneros de trogones Durrer y Villiger en 1966, encontraron cuatro estructuras diferentes dentro de los trogones y patrones estructurales idénticos con las plumas iridiscentes de los colibríes, las jacamaras, un estornino (*Lamprotornis*) y un faisán (*Lophophorus*), presentando similitudes convergentes sin existir huella de un ancestro común.

Sibley y Ahlquist en 1972, compararon los patrones electroforéticos de las proteínas del huevo blanco del *Apaloderma narina* con los de otros grupos de aves y descubrieron algunas semejanzas con los coraciiformes, vencejos, colíes y cucos. Los patrones de los trogones fueron algo diferentes de los Caprimulgiformes y Piciformes, por lo que ellos determinaron que "las afinidades de los trogones permanecen inciertas, pero que probablemente los Coraciiformes deberán ser analizados estrictamente para buscar alguna evidencia de parentesco".

Efectuando un análisis cladístico sobre las variaciones de los músculos de los miembros de los Coraciiformes, Maurer y Raikow en 1981, concluyeron que "el presente estudio sostiene la inclusión de la familia Trogonidae dentro de los Coraciiformes, específicamente en el Subinfraorden Alcedinides, relacionando así, a los trogones más cerca del grupo de los todies (Todidae), momotus, comeabejas y martines pescadores.

Ante este principio se concluye que no hay ninguna razón para asumir que los búhos, los chotacabras, o los turacos están más emparentados con los trogones, grupos con los cuales habían sido asociados. Por lo que sólo presentan una relación, trogon-búho-chotacabras-turaco como una hipótesis interesante para estudiarse en el futuro. Por tanto no tienen parientes cercanos vivos a menos que estén próximos a los búhos, los chotacabras y los turacos, o sean miembros de un grupo que incluye a las carracas, todies, calaos, martín pescador, momotus y comeabejas.

En términos generales, se aprecia una serie de estudios basados en características morfológicas y los más recientes abordando la biología molecular, que han permitido a estos investigadores establecer en su momento la filogenia de este grupo con respecto a los demás (Sibley y Ahlquist 1990).

### 3) Diagnósis de la familia Trogonidae

La familia Trogonidae se encuentra integrada por siete géneros y 36 especies a nivel mundial (Gruson 1976, Howard y Moore 1980, Sibley y Monroe 1990), de las cuales, tres géneros y nueve especies se encuentran distribuidas dentro de la República Mexicana (AOU 1998). Estas son: *Trogon melanocephalus*, *Trogon citreolus*, *Trogon violaceus*, *Trogon mexicanus*, *Trogon elegans*, *Trogon collaris*, *Trogon massena*, *Euptilotis neoxenus* y *Pharomachrus mocinno*.

**Descripción morfológica:** Longitud total de 230 a 337 mm, cuello y pico corto, éste último es ancho en su base, con el culmen (maxilar) curvo, fuerte y con muescas en el borde para sostener su comida, con cerdas o vibrisas en su base; lengua corta y triangular o ligeramente larga con una punta bifurcada y nostrilos impermeables. Piel delgada y delicada, el plumaje es suave, denso, frágil; las plumas están débilmente insertadas, pues con sólo tocarlas pueden desprenderse, mismas que son de varios colores (rojo, verde, azul, marrón, negro, blanco y amarillo), lo que les permite ocultarse entre el follaje denso. El dorso de los machos de las especies americanas y africanas son verde metálico, sólo en una de las especies asiáticas el dorso es pardo. En términos generales el plumaje de las hembras es oscuro opaco y sin colores metálicos. Estas aves tienen alas cortas redondeadas y eutáxicas, esto significa que presentan un arreglo completo de las 10 primarias y de 11 a 12 secundarias; en cuanto al patrón de coloración de las alas y rectrices externas (12) son negras, con bandas blancas; el abdomen y la parte superior de la cola de color rojo, amarillo o naranja; asimismo, la cola es amplia, recta, larga y truncada. Como excepción (en el quetzal, las cobertoras van más allá de la parte terminal de la cola). Los tarsos son pequeños y emplumados, los dedos son de tipo heterodáctilo (primer y segundo dedos dirigidos hacia atrás y tercer y cuarto dedos dirigidos hacia adelante), estos últimos unidos por la mitad en su base. Los dedos poseen un sistema de tendones que les permite pasar largo tiempo perchando en las ramas de los árboles (Thomson 1964, Van Tyne y Berger 1971, Alvarez del Toro 1980, Avila y Hernández 1990, Lambourne 1992, Vidal 1997).

**Hábitos:** Son aves solitarias, sedentarias, estrictamente arbóreas, perchan en ramas horizontales altas o en lianas debajo del dosel de los árboles. Adoptan una posición erecta con la cola colgante casi verticalmente tocando a menudo la percha y algunas veces con el cuello un poco arqueado hacia abajo, las patas están cubiertas prácticamente por las plumas del abdomen, también pueden permanecer quietos, por lo que a veces son difíciles de observar, perchando por largos periodos, emitiendo sonidos y de vez en cuando moviendo la cola a cada nota. Su vuelo es ondulatorio de arriba a abajo como columpiándose en el aire, rápido, pero no prolongado, desplazándose de una rama a otra, raramente caminan o brincan (Thomson 1964, Stiles y Skutch 1989, Ridgely y Gwynne 1989, Avila y Hernández 1990). Se les ha visto en parejas o pequeños grupos familiares comiendo en árboles frutales. Sin embargo, en algunas especies un número limitado de machos puede reunirse durante el periodo de cortejo (Thomson 1964, Vidal 1997).

**Alimentación:** Las especies americanas se alimentan preferentemente de frutos pequeños y bayas, algunos consumen grandes frutos con enormes semillas que regurgitan después de digerir la pulpa, en el caso del quetzal, tiene preferencia por los frutos de la familia de las Lauraceas, balanceando su dieta con insectos, predominando

éstos principalmente en especies africanas y asiáticas; también incluyen en su dieta invertebrados y vertebrados terrestres tales como: caracoles, lagartijas y ranas que pueden estar en las ramas de los árboles; a pesar de la torpeza que se les atribuye en el vuelo, pueden capturar alguno que otro insecto en el aire que avistan desde su percha.

Para alimentarse de frutos, se lanzan al aire arrancándolos del follaje, usan un ángulo muy inclinado, que les permite un vuelo lento y detenerse con más exactitud, técnica denominada "caída de vuelo"; posteriormente se dirigen a su percha donde se comen a dichos frutos enteros (Thomson 1964, Scott 1977, Stiles y Skutch 1989, Avila y Hernández 1990, Lambourne 1992, Vidal 1997).

**Reproducción:** La mayoría de las especies presentan dimorfismo sexual (Blake 1972). El apareamiento frecuentemente ésta precedido por un ceremonial aéreo. Nidifican en cavidades naturales como lo son, huecos de árboles, además de usar troncos muertos erguidos, tocones podridos, masas compactas de raíces de epifitas o a veces en nidos viejos de pájaros carpinteros que ellos agrandan, de hormigas (raramente), termitas y avispas, a varias alturas, mismas que fluctúan en un rango de 3 a 12 m, también lo hacen cerca de los ríos. Ambos sexos participan en la construcción del nido con varios materiales, empleando hierba seca, paja, hojarasca, musgo, lana y plumas; el nido es de forma oval o curva. La hembra deposita de 2 a 4 huevos blancos, amarillentos o azulados de forma redondeada u ovalada, se estima que las medidas de los mismos están entre 28.5 x 23.18 mm de largo y ancho. La incubación se lleva a cabo durante un tiempo aproximado de 17 a 19 días, efectuada por ambos padres, la hembra en la noche y el macho gran parte del día, también la pareja se encarga del cuidado de los pollos que nacen desnudos y ciegos (nidícolas), los alimentan a través de regurgitaciones, que en un principio se compone de insectos que les provee de proteínas (Thomson 1964, Scott *et al.* 1977, Campbell 1983, Stiles y Skutch 1989, Avila y Hernández 1990, Vidal 1997).

**Voz:** Su sonido es característico, su canto es simple, empero, frecuentemente melodioso con dobles arrullos de tono bajo con cierta calidad ventriloquial, por lo que es difícil calcular a que distancia están situados (Ridgely y Gwynne 1989, Stiles y Skutch 1989, Avila y Hernández 1990).

**Hábitat:** Zonas boscosas y tropicales, bosques mesófilos de montaña, de pino-encino, bosques abiertos, crecimiento secundario, manglares, bosques deciduos y matorrales (Howard y Moore 1980, Peterson y Chalif 1989, Howell y Webb 1995, AOU 1998).

**Distribución:** Howell y Webb (1995), mencionan que las especies de la familia se encuentran en México a una altitud desde el nivel del mar hasta los 3000 msnm y de acuerdo a la información contenida en los datos de museos revisados se establece un registro de 10 a 3500 msnm. Los trogónidos mexicanos presentan una distribución en las regiones Neotropical, Etiópica y Oriental, desde el SE de África, India, el SE de Asia, Malasia y las Filipinas, al E de la India y tres cuartas partes de Sudamérica. En México en todo el territorio nacional, excepto en Baja California y Coahuila, además no están confinadas a las tierras bajas cálidas. Algunas especies están restringidas a las zonas montañosas frías (extendiéndose cerca de los 3048 msnm), y unos pocos se distribuyen más allá de los Trópicos de Cáncer y Capricornio, alcanzando una gran

diversidad en Centro y Sudamérica (Peters 1945, Miller *et al.* 1957, Blake 1972, Davis 1972, Peterson y Chalif 1989, Howell y Webb 1995, AOU 1998 y datos de museos nacionales y extranjeros).

En Estados Unidos se localiza una especie al suroeste de Arizona y ocasionalmente en Texas; no son migratorias excepto *Trogon elegans* (Thomson 1964, Edwards 1972, Ridgely y Gwynne 1989, Sibley y Monroe 1990, AOU 1998).

## IV. METODO

### 1) Investigación bibliográfica

Se consultaron bancos de información científica y bibliotecas, (IBUNAM y CICH) donde se tuvo la oportunidad de hacer uso de Internet, obteniendo la mayor información posible, tomando en cuenta básicamente las revistas especializadas en ornitología: Auk, Condor, Ibis, Wilson Bulletin. Se revisaron también, Biological Abstracts, Anales del Instituto de Biología en su serie de Zoología, Biotropica, Ecology, Oecologia, Ciencias, BioScience, libros, publicaciones de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP), Instituto Nacional de Ecología (INE), Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO), recopilando todas las referencias existentes para las especies del orden en estudio. Adicionalmente, se consideraron los comentarios sugeridos por funcionarios e investigadores relacionados con el tema a través de una comunicación personal.

Esta literatura se clasificó por temas: ecológicos, taxonómicos, conductuales, distribucionales, socioculturales, alimentación, biología general, conservación, reproducción y listados. Con el análisis y la integración de la información bibliográfica encontrada y con los datos obtenidos en museos y/o colecciones nacionales y extranjeros, se da una diagnosis para cada especie del orden Trogoniformes que ocurren en la República Mexicana; permitiendo también evaluar el número y la importancia de los estudios realizados hasta la fecha.

Se aclara que la bibliografía señalada en las diagnosis se encuentra en la literatura citada, y las publicaciones clasificadas por temas y que están referidos en la investigación bibliográfica para cada especie se localizan en el Capítulo V, apartado 3, de este trabajo. Así también, los superíndices que aparecen en los nombres comunes en algunas especies (Birkenstein y Tomlinson 1981) corresponden a los estados donde se distribuyen y el nombre que se les da, de acuerdo a las lenguas indígenas, tales como:

- 7 Chiapas
- 12 Guanajuato
- 16 Michoacán
- 33 Península de Yucatán
- (M) Maya
- (N) Náhuatl

### 2) Análisis de colecciones nacionales y extranjeras

Se revisó la información contenida en los especímenes alojados en el Museo de Zoología de la Facultad de Ciencias (MZFC), Colección Nacional de Aves del Instituto de Biología (CNAV) ambos de la UNAM y la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional (ENCB/IPN). Dado que no se tuvo la oportunidad de efectuar una consulta directa en algunos museos nacionales, así como en todas las colecciones ornitológicas del extranjero, fue necesario solicitar los diferentes catálogos localizados en el Museo de Zoología de la Facultad de Ciencias y los depositados en la

Colección Nacional de Aves del Instituto de Biología, mismas que fueron enviados por los museos del exterior a estas instancias.

Los datos detectados en especímenes de Trogoniformes de distribución nacional, se integraron en un formato diseñado para obtener toda la información de las especies en cuanto a datos de colecta, contemplando: museo, número de catálogo, familia, género, especie, sexo, fecha de colecta, estado, localidad, hábitat, altitud, medidas merísticas y colector. Para facilitar el análisis de esta información, se incluyó en una base de datos electrónica del programa ENABLE (1985) y para mejorar el procesamiento de dichos datos se cambió al programa de computación Microsoft Excel (Versión 5.0). De los datos obtenidos se realizó:

- a) Un análisis cuantitativo y específico de los ejemplares existentes en los diferentes museos y colecciones para actualizar la información relacionada al orden.
- b) Una comparación con la distribución de las especies de acuerdo a la información bibliográfica versus la representada en los datos museológicos. Cabe señalar que para este caso, se considero el estado en general, dado que no se realizó un mapeo a través de sistemas de información geográfica (GIS). No obstante, dentro de cada diagnóstico se señala su distribución con base a los datos encontrados en literatura y museos.
- c) Un diagnóstico para evaluar que especies fueron más colectadas y las que menos lo fueron por localidad y década, para dar idea de la representatividad de las especies en las colecciones ornitológicas, definiendo si existe una relación entre la más colectada y estudiada.

### **3) La conservación de los recursos naturales y de los trogónidos en México**

Como parte fundamental de este trabajo, se consideró la importancia que representa la conservación de los recursos naturales existentes en nuestro territorio, para mantener la preservación de la vida silvestre en los ecosistemas, en particular para los trogónidos mexicanos. Por ello se realizó una breve revisión del estatus de cada especie, así como los antecedentes, problemática, normatividad, políticas y estrategias establecidas en acuerdos, convenciones y programas nacionales y estatales sobre la conservación de la biodiversidad en México; para establecer el grado de avance en la materia, promoviendo así, el diseño y manejo de estrategias a corto y largo plazo que garanticen a los Trogoniformes y a la fauna silvestre su salvaguarda.

Dentro de este contexto, para establecer la categoría de amenaza en la que se encuentra cada especie, se utilizó la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-1994, que determina las especies de flora y fauna silvestres, terrestres y acuáticas, raras, endémicas, amenazadas, en peligro de extinción y sujetas a protección especial, ya que es la Norma que rige en el ámbito nacional y, para las especies no incluidas en ella, se considero el listado de CIPAMEX 1989.

## **Categorías de la NOM-059-ECOL-1994**

**Especie y subespecie en peligro de extinción:** "considera aquellas, cuyas áreas de distribución o tamaño poblacional han sido disminuidas drásticamente, poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su rango de distribución por múltiples factores, tales como: la destrucción o modificación drástica de su hábitat, restricción severa de su distribución, sobreexplotación, enfermedades y depredación entre otros".

**Especie y subespecie amenazada:** "la que podría llegar a encontrarse en peligro de extinción si siguen operando factores que ocasionan el deterioro o modificación del hábitat o que disminuyan sus poblaciones. En el entendido de que especie amenazada es equivalente a especie vulnerable".

**Especie y subespecie rara:** "que incluye aquella cuya población es biológicamente viable, pero muy escasa de manera natural, pudiendo estar restringida a un área de distribución reducida o hábitats muy específicos".

## **Categorías consideradas de CIPAMEX 1989**

**Amenazada o Vulnerable:** "engloba a las especies que se prevé que probablemente pasen a la categoría en peligro de extinción en un futuro cercano, si factores como la sobreexplotación extensiva de sus hábitats u otros disturbios ambientales continúan operando".

**A vigilar:** Se incluyen especies de tres tipos:

- a) "Especies que a la fecha no han sido severamente afectadas pero que se encuentran en peligro a mediano y largo plazo debido a la destrucción de sus hábitats principalmente".
- b) "Especies de estatus indeterminado. Son de las que se conoce muy poco, debido a esta falta de información, deben vigilarse ya que podrían caer en las categorías de peligro de extinción, amenazadas o vulnerables".
- c) "Especies de distribución restringida, de endemismo marcado o por habitar en islas, que de la misma forma pueden encontrarse amenazadas".

## V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se concretaron varios aspectos, que permiten equiparar la posición actual de este grupo con respecto a los demás grupos ornítics de México.

### 1) Análisis general de la información del orden Trogoniformes

#### 1.1 Investigación bibliográfica

Se recopilaron 229 trabajos, que abordan directamente a la familia Trogonidae o a cualquiera de sus especies en México, considerando aquellos otros que sólo citan de manera fortuita al orden o a los integrantes del mismo. Analizando esta serie de investigaciones se tienen: para la familia 40 publicaciones, destacando también que para *Trogon melanocephalus* hay un total de 21 estudios, *Trogon citreolus* 42, *Trogon violaceus* 43, *Trogon mexicanus* 41, *Trogon elegans* 58, *Trogon collaris* 41, *Trogon massena* 37, *Euptilotis neoxenus* 31 y *Pharomachrus mocinno* 85 (Cuadro 1, Figura 1). Las referencias para cada especie, se desglosan en sus diagnósis correspondientes. Para la familia se tienen los siguientes datos distribuidos en: 14 publicaciones específicas, de éstos, siete son taxonómicos (Glenny 1943, Dorst 1952, Durrer y Villiger 1966, Brodkorb 1971, Maurer-Chauvire 1980, Maurer y Raikow 1981, Sibley y Ahlquist 1990); uno distribucional (Zimmer 1948); dos socioculturales (Saussure 1871, Castañeda 1962); tres de biología general (Gould 1838, Bona et al. 1987, Bennett y Pierce 1990) y uno de conservación (Ghigi 1970).

Asimismo, se obtuvo un total de 26 estudios generales que tratan de forma somera algunos temas: dos ecológicos (Robbins et al. 1987, Laman 1992); ocho taxonómicos (Ridway 1880, Jouy 1894, Mayr 1946, Olson 1976, Feduccia 1977, 1979, 1980, Cracraf 1981); seis distribucionales (Allen 1889, 1889, 1890, Alvarez del Toro 1961, Medway 1972, Vidal 1997); cuatro de biología general (Van Tyne y Berger 1971, Mlikovski 1989, Poveda et al. 1990, Bian et al. 1991); seis listados en diferentes clasificaciones y localidades (Ridway 1881, Sharpe y Ogilvie-Grant 1892, Lawrence 1962, Thomson 1964, Scott 1977, Campbell 1983). Conforme a este balance, aún a nivel de familia se señalan pocos estudios particulares (35%), comparativamente con los generales (65%). Como otro dato sobresaliente se tiene que en la década de 1830, el extranjero Gould realizó las descripciones de *T. melanocephalus*, *T. citreolus*, *T. elegans*, *T. massena* y *Euptilotis neoxenus*. Durante este periodo, también se obtienen los primeros registros de ejemplares en las colecciones ornitológicas para el orden.

Por lo anterior, se considera que en la actualidad se lleven a cabo más trabajos a nivel especie versus nivel familia, ya que éste último implica la inversión de mayor tiempo y recursos financieros, para efectuar investigaciones a nivel de grupos.

**Cuadro 1. Diagnóstico bibliográfico para las especies de la familia Trogonidae de distribución mexicana**

No. total/especies	Número de cita en la investigación bibliográfica
Familia Trogonidae (40)	11, 15, 24, 26, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 38, 39, 40, 42, 44, 46, 47, 55, 56, 57, 59, 103, 137, 144, 146, 154, 169, 170, 171, 173, 179, 181, 187, 201, 220, 223, 225, 227, 228, *229
<i>Trogon melanocephalus</i> (21)	10, *45, *48, *61, *71, *74, *76, 82, *90, *91, *94, *105, *113, *115, *120, *124, *125, *161, *217, *219, *221
<i>Trogon citreolus</i> (42)	1, 2, *6, 9, 23, *35, 48, *60, 61, 63, *65, 67, 71, 74, *75, *81, *84, *85, *86, 90, 91, *93, *101, *104, *111, *112, 113, 124, *126, *129, *131, *134, 136, 157, 158, 159, 164, *165, 185, *211, 219, 221
<i>Trogon violaceus</i> (43)	*5, *18, 25, 37, 60, 61, *67, 70, 71, 74, *80, 81, 83, 85, 86, 90, 91, 94, *98, 104, 105, 111, 112, 113, *116, 120, 124, 125, 126, 129, 130, 131, 161, 165, *175, *180, *186, *194, *208, 219, 221, *222, 229
<i>Trogon mexicanus</i> (41)	19, 36, 60, 61, 64, 65, 67, 71, *72, 74, 76, 81, 84, 85, 86, *87, 90, 91, 96, 101, 102, 104, 105, *107, *108, *109, 110, 112, 113, 124, 127, *128, 134, *141, *143, 183, 207, 216, 217, 219, 221
<i>Trogon elegans</i> (58)	4, 6, 35, 43, 49, 50, 54, 61, 62, 67, 69, 71, 72, 73, 74, 75, 81, 85, 86, 87, 90, 91, 93, 94, 97, 101, 104, 105, 107, 108, 109, 112, 113, 114, 115, 122, 123, 124, 125, 128, 132, *135, 140, 143, 156, 161, *190, 192, *195, *200, 209, 212, 213, 215, 219, 221, 222, 229
<i>Trogon collaris</i> (41)	13, 16, 18, 48, 60, 61, *66, 67, 71, 74, 79, 80, 81, 85, 86, 90, 91, 94, 95, 98, 104, 105, 107, 109, 111, 112, 113, 116, 121, 124, 125, 126, 129, 141, 161, 194, 208, 218, 219, 221, 224
<i>Trogon massena</i> (37)	5, 7, 8, *12, 17, 45, 60, 61, 67, 71, 74, 81, 85, 86, 90, 91, 94, 104, 105, 111, 112, 113, 116, 120, 124, 126, 129, 160, 161, 163, 180, 186, 194, 208, 211, 219, 221
<i>Euptilotis neoxenus</i> (31)	58, 61, 67, 71, 74, 77, 81, 86, 90, 91, 92, 100, 104, 106, 112, 113, 124, 133, 135, 145, 190, *193, 194, *196, 197, 204, *205, 219, 221, 222, 229
<i>Pharomachrus mocinno</i> (85)	3, 12, 14, 20, 21, 22, 27, 30, 41, 51, 52, 53, 60, 61, 66, 67, 68, 71, 74, 78, 81, 85, 86, 88, 89, 90, 91, 94, 99, 104, 105, 112, 113, 116, 117, 118, 119, 124, 125, 137, 138, 142, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 155, 161, 162, 166, 167, 168, 172, 174, 175, 176, 177, 178, 182, 184, 188, 189, 190, 191, 193, 194, 195, 196, 198, 199, 200, 202, 203, 205, 206, 208, 210, 214, 219, 221, 222, 229

\* Publicaciones que consideran dos o más especies.

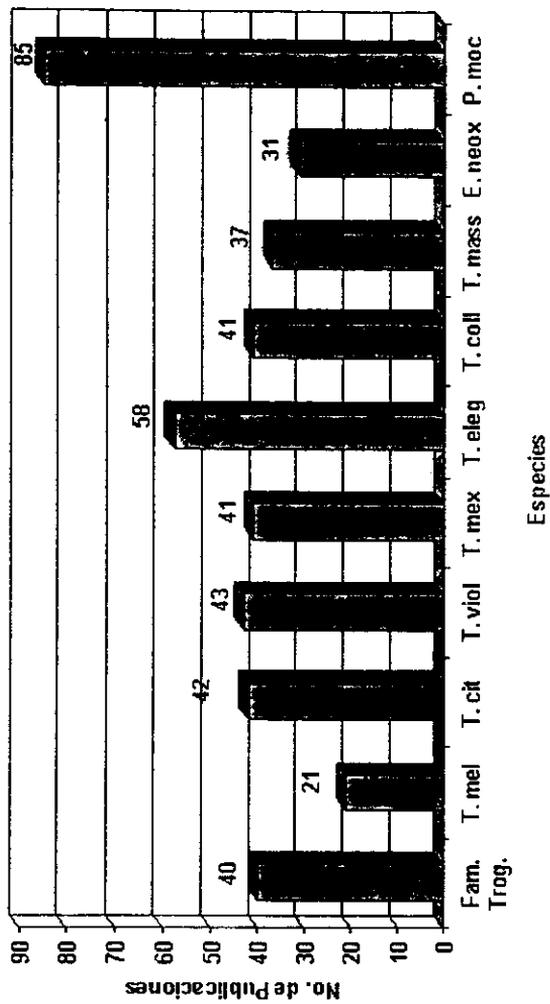


Figura 1. Número total de trabajos que se refieren a la familia Trogonidae en general o por especies de distribución nacional

Razón por la cual, se sugiere la realización de proyectos puntuales sobre su dinámica poblacional (autoecología y sinecología), que permita a los investigadores en la materia disponer de una adecuada información que conlleve a la formación de excelentes bancos de datos; derivado de esto se establecerían medidas precisas y acordes a su protección a mediano y largo plazo, con el fin de evitar la extinción de las especies de distribución mexicana que conforman este orden, principalmente para el quetzal.

Con relación a la distribución de especies del orden Trogoniformes, indicadas en la literatura y museos nacionales y extranjeros, se tiene que en siete casos existen discrepancias en cuanto a los estados de distribución, ya que no coinciden los resultados bibliográficos con los registrados en museos, por ejemplo, el estado de Tlaxcala es señalado en la literatura y no se encuentra representado en museos o viceversa. Aguascalientes, no se registra en la literatura, pero sí en museos (Figura 2), en dicho esquema también se advierte que el estado de Coahuila no está considerado por los diferentes autores ni los museos revisados, a pesar de que las especies del orden Trogoniformes presentan una amplia distribución. Esto sugiere llevar a cabo un monitoreo en entidades ya mencionadas, con el fin de aclarar y complementar la información, resultado de esta investigación.

## **1.2 Análisis de colecciones nacionales y extranjeras**

Se revisaron un total de 40 colecciones ornitológicas, de las cuales seis son nacionales y 34 del extranjero (Cuadro 2). De este total tan sólo en 25 se registraron ejemplares para el grupo, distribuidos en 4 nacionales y 21 para el extranjero, donde se identificaron 1914 organismos del orden Trogoniformes que comprenden las nueve especies de distribución nacional (Figura 3).

Derivado de los datos obtenidos de las diferentes colecciones ornitológicas examinadas, se observa que los museos del extranjero con mayor representatividad cuantitativa y específica son: AMNH con 218 registros, LSUMZ (219), MVZUC (125); de la misma manera se señala, que los que contienen de uno a 3 especies representadas y un menor número de ejemplares son: WWC (7), PMNH (6), NC (2), BMS (2). Respecto a las colecciones nacionales, sobresale la CNAV con 120 especímenes preservados, misma que incluye las 9 especies de trogónidos mexicanos y la que tiene menor cantidad de organismos con 5 especies es: ENCB/IPN (20), como se señala en la Figura 4. Reiterando que los museos extranjeros poseen una elevada cantidad de registros de especies de Trogoniformes, a excepción de los museos del país. La existencia de esta marcada diferencia numérica y específica, se debe probablemente a que en México, no se había dado el apoyo necesario para fomentar el conocimiento en el campo de la ornitología. Actualmente, la investigación en la materia se encuentra en proceso, por ello la representatividad en número y especies en colecciones nacionales es escasa.

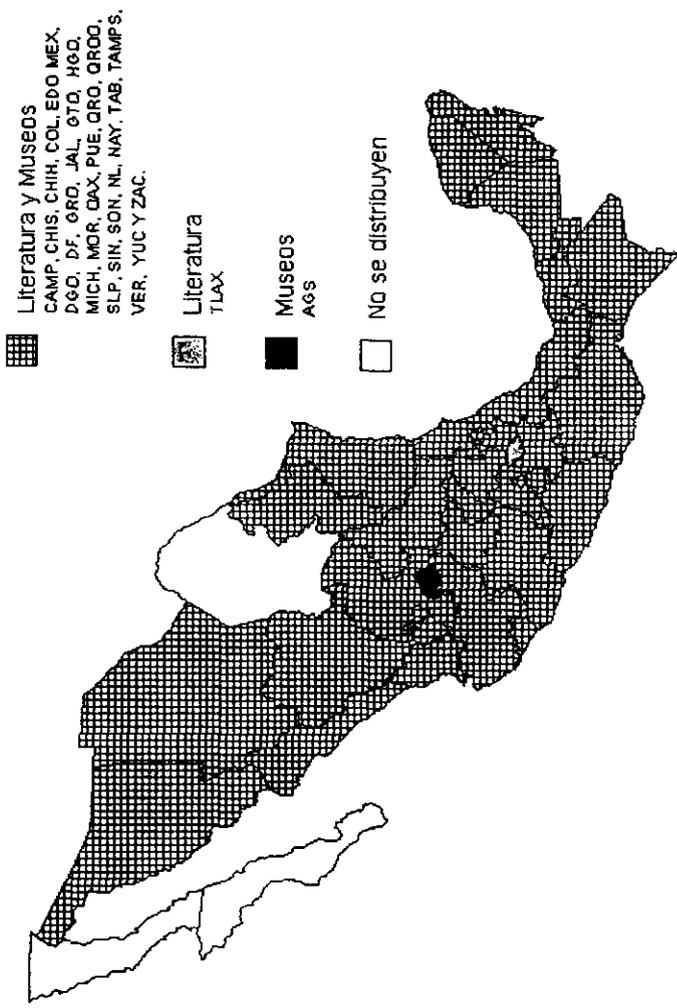


Figura 2. Distribución de la familia Trogonidae por estado

**Cuadro 2. Listado de museos y colecciones nacionales y extranjeros**

No.	Museos y/o colecciones	Siglas
1	AMERICAN MUSEUM OF NATURAL HISTORY	AMNH*
2	ACADEMY OF NATURAL SCIENCE PHILADELPHIA	ANSP*
3	ARKANSAS UNIVERSITY COLLECTION	AUC
4	BELL MUSEUM OF NATURAL HISTORY	BMNH
5	BELL MUS. OF NAT. HIST. UNIV. OF MINNESOTA	BMNHUM
6	BUFFALO MUSEUM OF SCIENCE	BMS*
7	CARNEGIE MUSEUM OF NATURAL HISTORY	CARMNH*
8	CIIDIR-IPN UNIDAD DURANGO	CIIDIR-IPN
9	CINCINNATI MUSEUM OF NATURAL HISTORY	CMNH
10	COLECCIÓN NACIONAL DE AVES	CNAV*
11	CALIFORNIA STATE UNIVERSITY SACRAMENTO	CSUS
12	CORNELL UNIVERSITY COLLECTION	CUC
13	DELAWARE MUSEUM OF NATURAL HISTORY	DMNH*
14	ESCUELA NACIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS	ENCB*
15	FORT HAYS MUSEUM	FHM
16	GEORGIA UNIVERSITY COLLECTION	GUC
17	INSTITUTO DE HISTORIA NATURAL CHIAPAS	INHCH*
18	IOWA STATE COLLECTION	ISC
19	KANSAS UNIVERSITY COLLECTION	KUC*
20	LOS ANGELES CALIFORNIA MUSEUM OF NATURAL HISTORY	LACMNH*
21	LAB. NATURAL LAS JOYAS-UNIV. GUADALAJARA	LNLJ-UG
22	LOUISIANA STATE UNIVERSITY MUSEUM OF ZOOLOGY	LSUMZ*
23	MISOURI COLLECTION	MC
24	MOORE LABORATORY OF ZOOLOGY	MLZ*
25	MUSEUM OF VERTEBRATE ZOOLOGY UNIV. OF CAL.	MVZUC*
26	MUSEO DE ZOOLOGIA FACULTAD DE CIENCIAS	MZFC*
27	NEBRASKA COLLECTION	NC*
28	NATIONAL MUSEUM SMITHSONIAN INSTITUTE	NMSI*
28	PENNSILVANIA COLLECTION	PC
30	PRINCETON MUSEUM OF NATURAL HISTORY	PMNH*
31	ROYAL ONTARIO MUSEUM	ROM*
32	SOTHWESTERN COLLEGE COLLECTION	SCC*
33	THE CHICAGO ACADEMY OF SCIENCE ORNITHOLOGY	TCASO
34	THE MICHIGAN STATE UNIVERSITY MUSEUM	TMSUM*
35	THE NEW JERSEY STATE MUSEUM	TNJSM*
36	TEXAS COOPERATIVE WILDLIFE COLLECTIONS	TCWC
37	THE UNIVERSITY OF OKLAHOMA	TUO*
38	WESTERN FOUNDATION OF VERTEBRATE ZOOLOGY	WFVZ*
39	WASHINGTON STATE MUSEUM	WSM*
40	WALLA WALLA COLLECTIONS	WWC*

\*Museos que tienen registros de ejemplares de troglonidos mexicanos.

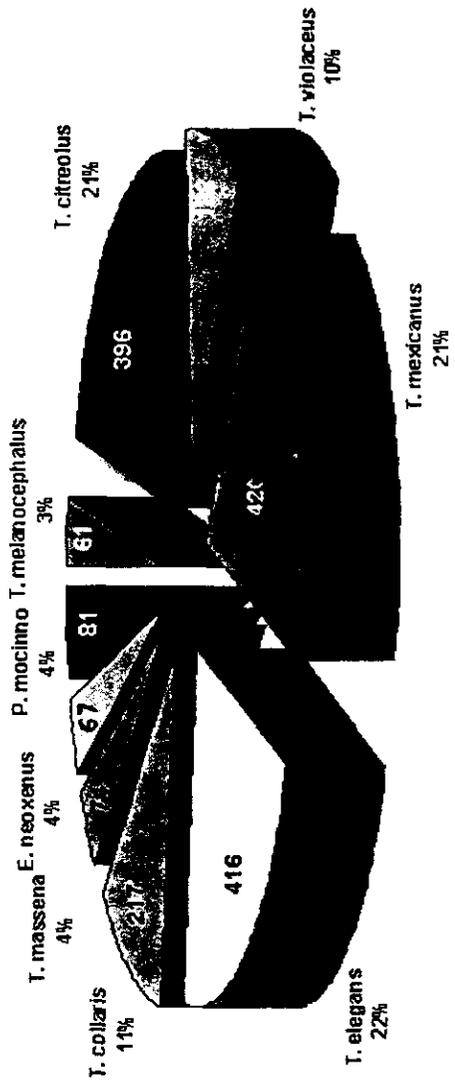


Figura 3. Ejemplares de trogonidos mexicanos en (4) colecciones nacionales y (24) del extranjero

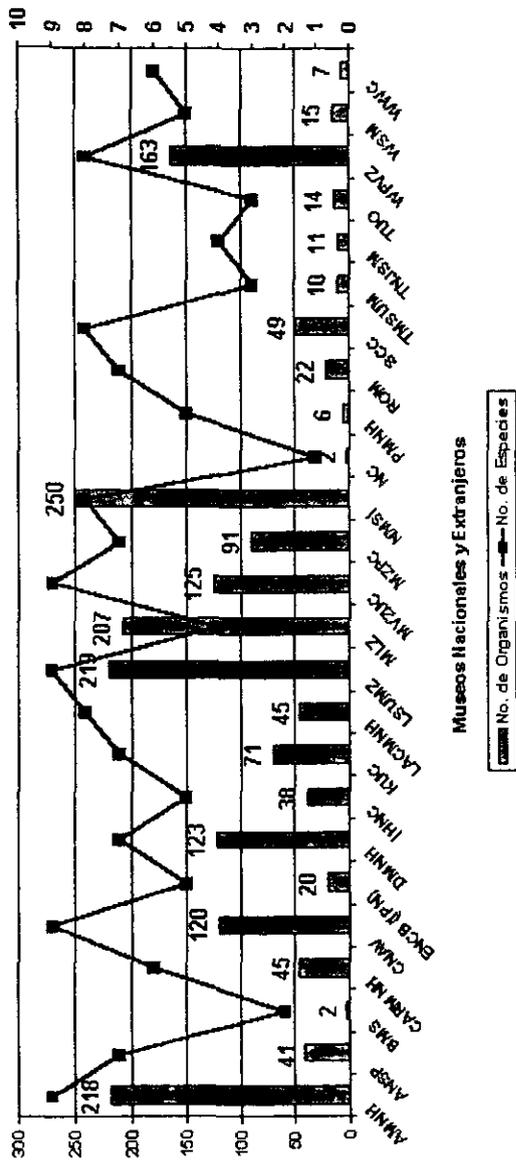


Figura 4. Análisis cuantitativo y específico de los trogónidos en las diferentes colecciones o museos

Como parte de este análisis, se encontraron numerosos registros para algunos estados, mismos que se concentran en una mayor cantidad de museos y/o colecciones tales como: Chiapas, con un total de 312 registros incluidos en 20 museos; Oaxaca, con 314 en 19 museos y Veracruz con 198 en 18 museos. Dentro de las entidades federativas que tienen representados de uno a cinco especímenes, están: Aguascalientes, Guanajuato, Distrito Federal, Puebla y Zacatecas. Con esto se puede notar que las capturas e investigaciones realizadas por las colecciones ornitológicas nacionales y del extranjero se enfocaron más a los estados con mayor riqueza biológica por su ubicación fisiográfica, clima y vegetación (Cuadro 3).

Referente al análisis de distribución en Museos, se observa también en el Cuadro 4, que los museos con mayor representatividad de entidades son: NMSI (21), CNAV (20), MLZ (18) y LSUMZ (17) y entre los estados incluidos en un elevado número de museos se encuentran: Chiapas (20), Oaxaca (19) y Veracruz (18). Nuevamente sobresalen los museos extranjeros.

Se puede advertir, que durante las décadas de 1940-1949 se capturaron 328 organismos, de 1950-1959 (305) y de 1960-1969 (449); sumando un total de 1082 ejemplares recolectados, que corresponden a más de la mitad del total de especímenes registrados en los 25 museos (Cuadro 5, Figura 5). Donde también se muestra, que para las décadas de 1850-1859 (3) y 1870-1879 (5), se tiene un número bajo de registros. Por otro lado, el Cuadro 6 y la Figura 6 denotan que los museos que contienen una amplia representatividad de ejemplares colectados en el lapso de 17 décadas son: MLZ con (207), AMNH (218), LSUMZ (219) y NMSI (250). Con lo anterior, se aprecia que en el período de los años 40 a los 60 de este siglo, se llevó a cabo una mayor actividad de colecta de especies de trogónidos mexicanos y que su tendencia en los últimos 30 años ha disminuido. Se infiere que la captura realizada durante los años 60, se debió a que la ornitología mexicana se desarrolló con mayor rapidez como consecuencia de la apertura de la red de nuevas carreteras, mismas que permitieron una mayor comunicación; aunado a esto, los investigadores extranjeros contaron con los recursos y la facilidad para incursionar en el estudio de las aves en México, como así lo señala Phillips (1960).

Dentro de la problemática actual para este grupo, se puede destacar que *Pharomachrus mocinno* (quetzal) está considerado en peligro de extinción y *Euptilotis neoxenus* (trogón serrano), se encuentra como especie amenazada o a vigilar, lo que hace urgente el establecimiento de acciones encaminadas a la conservación para la protección y manejo adecuado de estas especies, así como, la realización de estudios sobre biología, autoecología, sinecología y biogeografía que permitan complementar la información de las especies de trogónidos poco conocidos para prevenir y evitar el incremento de especies en peligro de extinción.

**Cuadro 3. Número de ejemplares de especies mexicanas del orden  
Trigoniformes por entidad federativa**

Edo. / Esp.	<i>T. mel</i>	<i>T. cit</i>	<i>T. viol</i>	<i>T. mex</i>	<i>T. eleg</i>	<i>T. coll</i>	<i>T. mass</i>	<i>E. neox</i>	<i>P. moc</i>	Total
Ags					1					1
B C										
Camp	4	4	2			1	2			13
Chih				15	24			36		75
Chis	1	30	57	68	1	72	8		75	312
Coah										
Col		19			3			1		23
Dgo				13	7			4		24
D F				2						2
Edo Mex				16	1					17
Gto				1						1
Gro		47		82	18	12				159
Hgo			1	5	4	1				11
Jal		15		36	62			3		116
Mich		11		18	9	1		6		45
Mor				15	1					16
Nay		30			80			4		114
N L					14					14
Oax	6	129	31	46	6	57	35		4	314
Pue			2	1		1				4
Qro			1	4	5					10
QRoo	3	6	1				3			13
S L P			9	19	31	7				66
Sin		44		52	56			6		158
Son					29					29
Tab	12	5	6			3	10			36
Tamps	2	7		15	42	1				67
Tlax										
Ver	16	36	56	7	13	55	15			198
Yuc	17	5	8			6				36
Zac								5		5
S/Estado		8	8	5	9		1	2	2	35
Total	61	396	182	420	416	217	74	67	81	1914

Cuadro 4. Representatividad de los trognidos mexicanos por estado en museos nacionales y del extranjero

	A	A	B	C	D	E	I	K	L	M	M	M	N	N	P	R	S	T	T	T	U	W	W	W
	M	N	S	A	M	N	H	U	A	L	V	Z	S	M	M	O	C	M	N	J	O	F	S	W
	N	H	S	R	N	C	N	C	C	L	Z	F	I	C	N	M	C	S	T	S	U	V	M	W
	H			M	H	B	C	H	M	Z	U	C		H				S	M	S	Z		C	
Ags																								
Camp				X																				
Chih	X	X		X				X	X	X	X	X	X									X		
Chis	X	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X									X		X
Col.	X	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X									X		X
Ogo	X	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X									X		X
DF										X														
Edo Mex										X														
Glo				X	X	X			X	X	X	X	X											
Gro				X	X	X			X	X	X	X	X											
Hgo				X	X	X			X	X	X	X	X								X			
Jal.	X	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X								X			
Mich					X	X		X	X	X	X	X	X									X		
Mor.	X	X		X	X	X			X	X	X	X	X									X		
Nay	X	X		X	X	X			X	X	X	X	X									X		
N.L.				X	X	X		X	X	X	X	X	X									X		
Oax	X	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X									X		X
Pue																								
Qro												X												
QReo				X	X	X		X	X		X	X	X									X		
Sin	X	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X									X		X
SLP	X	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X									X		X
Son	X	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X									X		X
Tab									X															
Tamps				X	X	X			X	X	X	X	X											
Tlax																								
Ver	X	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X									X		X
Yuc	X	X						X	X	X	X	X	X											
Zac									X															

**Cuadro 5. Organismos colectados por década de las especies del orden Trogoniformes**

Décadas	<i>T. mel</i>	<i>T. cit</i>	<i>T. viol</i>	<i>T. mex</i>	<i>T. eleg</i>	<i>T. coll</i>	<i>T. mass</i>	<i>E. neox</i>	<i>P. moc</i>	Total
1830-1839		1	2	3		3				9
1840-1849										0
1850-1859			1		2					3
1860-1869		8	2		2	1				13
1870-1879	1		1	1	1	1				5
1880-1889	10	4	3	3	8		1			29
1890-1899	9	30	15	36	75	6	3	20		194
1900-1909	7	20	5	8	51	3	4	11		109
1910-1919			2	8	30	1		2		43
1920-1929		1	11		12	3		1		28
1930-1939	3	24	11	46	32			2		118
1940-1949	13	45	27	112	80	29	14	1	7	328
1950-1959	1	93	32	79	56	21	8	11	4	305
1960-1969	4	101	41	64	28	92	35	17	67	449
1970-1979	1	31	18	15	6	28	3	2		104
1980-1989	2	28	1	28	18	8	1			86
1990-1999	6	2	4	13	4	13	4			46
S/Fecha	4	8	6	4	11	8	1		3	45
Total	61	396	182	420	416	217	74	67	81	1914

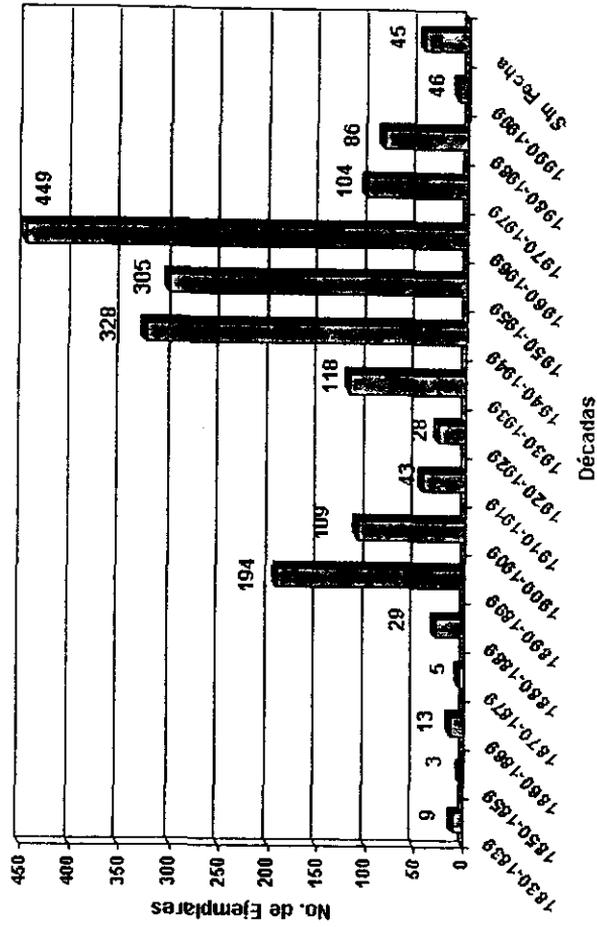


Figura 5. Total de especímenes del orden Trogoniformes colectados en las diferentes décadas

Cuadro 6. Individuos colectados en las diferentes décadas e incluidos en los museos y/o colecciones nacionales y extranjeros

	A	A	B	C	C	D	E	I	K	L	M	M	M	M	N	N	P	R	S	T	T	T	W	W	W	
	M	N	M	A	N	M	N	H	U	S	L	V	Z	Z	M	C	M	O	C	M	N	J	U	F	S	W
	N	S	S	R	A	N	C	N	C	A	L	V	Z	A	M	S	M	R	C	S	N	S	V	V	S	W
	H	P		M	N	H	B	C	C	C	Z	Z	U	M	I	H	H	O	C	S	J	O	Z	M	C	
										H	C	C	C								M					
1830-1839		11																								
1840-1849																										
1850-1859															3											
1860-1869															12											
1870-1879															5											
1880-1889	5								2						19			2								
1890-1899	49	10	9								1				120	2	2	1								
1900-1909	92	3	1								1				35		2									
1910-1919	2			2											3	1										
1920-1929	24				1						2				1							11				
1930-1939				10	12	3				5	2	61	12		8		3									
1940-1949		16		1	6	34	2		29	5	39	91	53		33								19			
1950-1959	4			3	7	8		19	18	16	81	48	40				1	1	26	3	7		42	6	5	
1960-1969	39		2	9	35	65		12	16	10	97	5	15		1		1	9	23	8	3	102	8	1		
1970-1979	1			12	10	13	15			4																
1980-1989					35		2							6												
1990-1999					9		1							49												
S/Fecha	2	1			3			7	6	5	2	1	1	35												
Total	218	41	2	45	120	123	20	38	71	45	219	207	125	91	250	2	6	22	49	10	11	14	163	15	7	



Con los datos obtenidos de esta investigación, se actualizaron las diagnósis de las especies de distribución nacional, obteniendo así un panorama general de la situación actual de los Trogoniformes en México. Además, esta literatura se clasificó en los siguientes tópicos: ecológicos, taxonómicos, conductuales, distribucionales, socioculturales, alimentación, biología general, conservación, reproducción y listados. Evaluando así el número y la información contenida en los estudios realizados hasta el momento (Apartado 3 de este Capítulo).

### **1.3 Conservación de los recursos naturales y de los trogónidos en México**

Finalmente, como resultado de la revisión que se hizo sobre el tema de conservación de los recursos naturales en nuestro país, se tiene una sinopsis que incluye: antecedentes, problemática, normatividad, políticas y estrategias. Lo que permitió entender los avances actuales en la materia, así como, determinar acciones para su implementación que apoyen la sustentabilidad de la vida silvestre en los ecosistemas, en particular para los trogónidos mexicanos, promoviendo así, el diseño y manejo de estrategias a corto y largo plazo que garanticen a la fauna silvestre su conservación (Apartado 4 de este Capítulo).

## 2. Diagnósis por especie

### 2.1 *Trogon melanocephalus*

*Trogon melanocephala* Gould 1835 (AOU 1998).

Trogón cabeza negra, pechiamarillo cabecinegro (Birkenstein y Tomlinson 1981, Peterson y Chalif 1989, Escalante *et al.* 1996).

Black-headed Trogon (Blake 1972, Peterson y Chalif 1989, Howell y Webb 1995, AOU 1998).

**Descripción:** Mide de 265 a 280 mm de longitud total.

**Macho:** Presenta pico azul-grisáceo con anillo ocular azul. La cabeza y pecho negruzcos, dorso azul verdoso llegando a violeta en la rabadilla y cobertoras superiores de la cola, con las puntas negras. Las alas son negruzcas con las barbas exteriores de las primarias blancas, el vientre y cobertoras inferiores de la cola amarillos, separadas del pecho oscuro con una banda blanca. Debajo de la cola plumas negras con la punta blanca, rectrices exteriores frecuentemente formando un bloque de color blanco (Peterson y Chalif 1989, Howell y Webb 1995).

**Hembra:** El pico puede ser oscuro en la parte superior. La cabeza, pecho y parte superior gris oscuro. Debajo de la cola negro, puntas blancas de las rectrices exteriores que forman tres parejas de bloques blancos sobresalientes (Peterson y Chalif 1989, Howell y Webb 1995).

**Juvenil:** Margen exterior de las rectrices blancas con barras negras basalmente (Howell y Webb 1995).

Considerados como una raza de *Trogon citreolus* por algunos (Davis 1972).

**Categoría:** Especie a vigilar (CIPAMEX 1989).

**Hábitos:** Solitarios o en pequeños grupos de ambos sexos, cuando compiten por la pareja (Stiles y Skutch 1989).

**Alimentación:** En los árboles frutales atrapa insectos y arranca frutas revoloteando, cuando hace salidas para rondar toma semillas ariladas parecidas a *Trichilia*, bayas y drupas igual a *Espondias*, por lo que su dieta se considera mixta (Stiles y Skutch 1989, Remsen *et al.* 1993).

**Reproducción:** El período reproductivo es de marzo a julio. El nido es una cámara desnuda en el interior de un termitero que puede medir de 1.5 a 8 m de longitud, construido en los árboles, en el poste de una cerca o en un soporte bajo. La puesta consiste de 3 huevos blancos (Stiles y Skutch 1989, Howell y Webb 1995). Ejemplares capturados en Oaxaca en el mes de marzo de 1960 y 1969, mostraron la presencia de ovarios agrandados (Schaldach *et al.* 1997).

**Voz:** Cau,cau,cau,cau-cau-cau-caucau; las primeras 3 o 4 notas las da muy lentamente, después más rápido hacia el final. Un áspero cluk que se acelera hacia el final hasta volverse un chachareo (Peterson y Chalif 1989).

**Hábitat:** Aunque es principalmente un ave de tierras bajas húmedas, prefiere bosques con crecimiento secundario o abiertos, bosques densos, plantaciones, manglares,

zonas semiáridas. Frecuenta bosques deciduos y de galería de hojas perennes (Monroe 1968, Stiles y Skutch 1989, Sibley y Monroe 1990, Howell y Webb 1995).

**Distribución:** Especie residente a una altitud desde el nivel del mar hasta los 1000 msnm, del sur de Tamaulipas, este de San Luis Potosí, sur de Veracruz, Tabasco, este de Puebla, este de Oaxaca hacia Chiapas, Campeche, Yucatán y Quintana Roo, llegando al noroeste de Costa Rica (Davis 1972, Peterson y Chalif 1989, Howell y Webb 1995, AOU 1998 y datos de museos nacionales y extranjeros).

**Subespecies:** *Trogon melanocephalus melanocephalus* (Howell y Webb 1995). Considerado por algunos como subespecie de *Trogon citreolus* (Miller *et al.* 1957, Davis 1972).

**Investigación bibliográfica:** Se tienen 21 publicaciones, de los cuales tres son específicos que corresponden a: dos taxonómicos (Richmond 1893, Todd 1943); uno de alimentación (Remsen *et al.* 1993), 18 publicaciones generales que mencionan superficialmente a la especie en los siguientes temas: uno ecológico (Jordano 1983); 14 distribucionales (Richmond 1896, Griscom 1926, Davis 1945, Monroe 1968, Davis 1972, Howard y Moore 1980, Janzen 1983, Peterson y Chalif 1989, Stiles y Skutch 1989, Sibley y Monroe 1990, Howell y Webb 1995, Chávez *et al.* 1996, Schaldach *et al.* 1997, AOU 1998); dos listados de nombres comunes y científicos (Birkenstein y Tomlinson 1981, Escalante *et al.* 1996) y uno reproductivo (Skutch 1945). Como se puede observar, de las nueve especies de trogoniformes de distribución nacional, esta es la menos estudiada, dada la escasa información encontrada. Esto podría ser resultado de la falta de financiamiento a instituciones de investigación en el campo de la ornitología. Por otro lado, los programas de manejo que han fomentado las autoridades de México en materia de flora y fauna, se han dirigido a la realización de proyectos de conservación y diversificación productiva de especies silvestres con importancia cinegética o comercial.

**Análisis de museos:** Los datos obtenidos de las colecciones muestran una representatividad de 61 ejemplares (3% del total) para esta especie, mismos que se encuentran incluidos en dos museos nacionales (CNAV y MZFC) y cuatro extranjeros (AMNH, LSUMZ, MVZUC, NMSI). El primer indicio que se tiene es a partir de la década de 1870-1879 y se encuentra en el museo NMSI, asimismo en el presente siglo se tienen ejemplares desde la década de los años 30 a 90. De las nueve especies de trogónidos mexicanos, *T. melanocephalus* es la única especie que cuenta con un menor número de colectas. De modo que, se recomienda realizar monitoreos y trabajos de investigación específicos que permitan corroborar la población real existente, como se ha mencionado en su diagnosis es probable que algunos observadores los hayan considerado como subespecie de *Trogon citreolus* (Peters 1945, Davis 1972, Howell y Webb 1995, AOU 1998).

**Mapa de distribución:** La literatura menciona 10 estados y los datos concentrados en museos y/o colecciones nacionales y extranjeras señalan ocho. Las entidades no representadas en colecciones son Puebla y San Luis Potosí (Figura 7). Probablemente esto se debe a que las investigaciones realizadas en dichas regiones no fueron constantes o que su población es muy pequeña y dispersa, por lo que se tendrían que

dirigir estudios de muestreo en las entidades donde difiere su representatividad con el fin de corroborar y completar esta información.

**Conservación:** La especie esta considerada en la categoría a vigilar (CIPAMEX 1989).

Como se menciona, esta ave presenta una escasa investigación relacionada con su historia natural y procesos ecológicos. La bibliografía recabada al igual que los datos de museos es insuficiente y no permite establecer un estatus de conservación real para esta especie. Por ello, se considera urgente la realización de estudios específicos para priorizar acciones concretas que permitan su manejo adecuado, así como, el diseño de medidas de conservación a corto plazo para evitar que caiga en la categoría de en peligro de extinción.

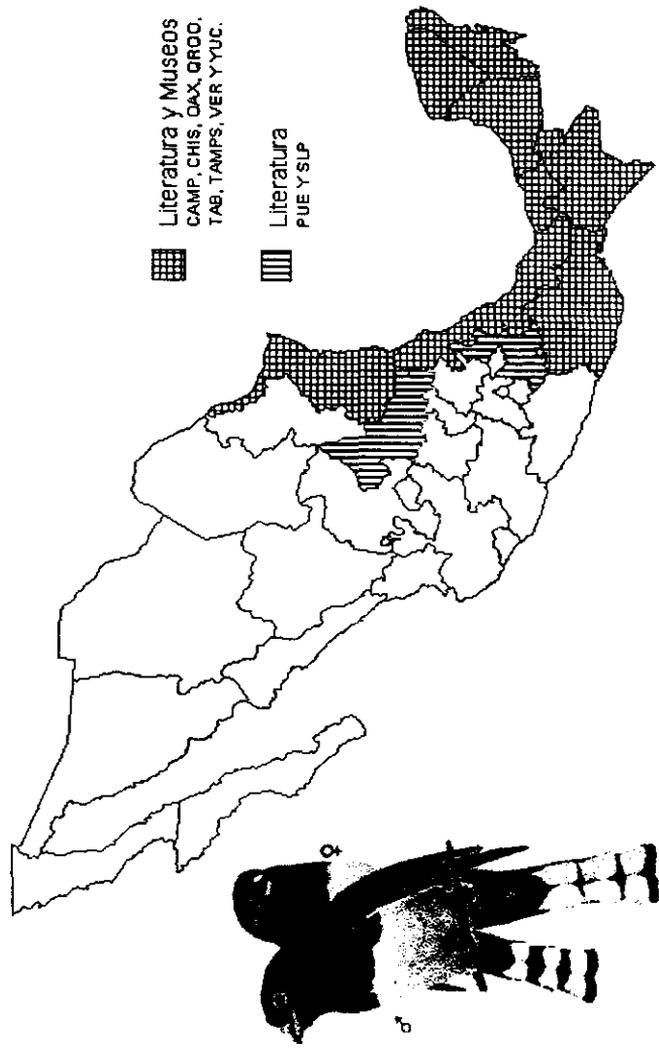


Figura 7. Distribución de *Trogon melanocephalus* por estado  
 Imagen: Peterson y Chalif 1989.

## 2.2 *Trogon citreolus*

*Trogon citreolus* Gould 1835 (AOU 1998).

Trogón citrino, trogón amarillo, trógón pálido, coa amarilla, cuauhtotola amarilla, aurora de pecho gris, kux y kuxtin (Birkenstein y Tomlinson 1981, Peterson y Chalif 1989, Escalante *et al.* 1996).

Citreoline Trogon (Miller *et al.* 1957, Blake 1972, Peterson y Chalif 1989, Howell y Webb 1995, AOU 1998).

**Descripción:** Mide de 250-275 mm de largo total.

**Macho:** Cabeza, pecho y alas negruzcas; dorso verde azulado metálico, algo dorado en la espalda, parte del pecho blanco y pasando a amarillo pálido en el resto de las partes inferiores. Cuatro rectrices centrales verde metálico con la punta negra, las restantes son negras con la punta blanca. Párpados azulados y ojos amarillos (Blake 1972, Alvarez del Toro 1980).

**Hembra:** Similar al macho, partes superiores gris pizarra, sin color metálico alguno; puntas blancas de las rectrices externas, casi cuadradas (Blake 1972, Alvarez del Toro 1980).

**Juvenil:** Parecido a la hembra adulta pero con margen blanquecino en las plumas del ala (Alvarez del Toro 1980).

**Categoría:** Especie a vigilar (CIPAMEX 1989).

**Hábitos:** Presentan agresión intraespecífica entre macho y hembra. En Chamela, Jalisco no perchan cerca del suelo (3 a 15 metros) ni junto a otros trogones (distancia mínima 50 centímetros), (Eguiarte y Martínez del Río 1985).

**Alimentación:** En el estado de Campeche se alimentan de frutos de cinco especies de árboles entre ellas *Neea psychotrioides* (Nyctaginaceae), *Ficus padifolia* (Moraceae), *Ehretia tinifolia* (Boraginaceae), *Metopium brownei* (Anacardiaceae) y *Talisia olivaeformis* (Sapindaceae) (Kantak 1979). Eguiarte y Martínez del Río (1985) encontraron en Chamela, Jalisco que esta especie es casi exclusivamente frugívora, durante la estación seca, se alimenta de cuatro especies de frutos: *Ficus pertusa* (Moraceae); *Trichostigma octandrum* (Phytolacaceae); *Comocladia engleriana* (Anacardiaceae) y *Recchia mexicana* (Simaroubaceae). Como en otros trogones los insectos probablemente comprenden una proporción substancial en la dieta, especialmente para los pollos en el tiempo de escasez de frutos.

**Reproducción:** Anidan en termiteros (Howell y Webb 1995). Eguiarte y Martínez del Río (1985) analizando los datos de especímenes de la Colección Nacional de Aves en la UNAM, se encontró que aparentemente se reproducen de junio a julio. No obstante, Smithe y Paynter (1963) señalan para esta especie, en Tikal, Guatemala a una hembra en reproducción a mediados de marzo. Durante el periodo de incubación la hembra protege los huevos por la noche y el macho lo hace en el día (Van Tyne y Berger 1979).

**Vocalización:** Parecido al *Trogon melanocephalus* kyow-kyow-kyow-kyow-kyow-kyowkowlow (Howell y Webb 1995).

**Hábitat:** Bosques áridos a semiáridos, bosques abiertos, bosques espinosos, plantaciones y manglares (Sibley y Monroe 1990, Howell y Webb 1995).

**Distribución:** Especies residentes desde el nivel del mar hasta los 1000 metros de altitud, en las planicies costeras y estribaciones de montañas desde el sur de Sinaloa hacia el oeste y noroeste de Chiapas hasta llegar a Costa Rica (Davis 1972, Peterson y Chalif 1989, Howell y Webb 1995); Blake (1972) lo refiere para el sur de Tamaulipas distribuyéndose hacia el sur. Peters 1945, Miller *et al.* 1957, AOU 1998, mencionan además: Nayarit, Colima, Michoacán, Guerrero, Oaxaca, Veracruz, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo. Por otra parte, los datos reportados en museos señalan un intervalo que va de 10 a 930 msnm, lo cual en cierto modo coincide con datos proporcionados en la literatura.

**Subespecies:** *Trogon citreolus citreolus*, *Trogon citreolus sumichrasti*, *Trogon citreolus melanocephala* (Peters 1945, Miller *et al.* 1957, Blake 1972, Howard y Moore 1980).

**Investigación bibliográfica:** Referente a la literatura se recabaron 42, cuatro específicas que son: uno ecológico (Eguiarte y Martínez del Río 1985); dos taxonómicos (Gould 1835, Todd 1943) y uno de biología general (Skutch 1948). En cuanto a documentos que mencionan de forma general a esta especie, se obtuvieron 38 que corresponden a: tres ecológicos (Howe y Van de Kerchove 1979, Hutton *et al.* 1985, Coates-Estrada y Estrada 1988); uno taxonómico (Brodkorb 1942); 26 distribucionales (Bailey 1906, Griscom 1934, Blake y Hanson 1942, Davis 1944, Peters 1945, Martín del Campo 1948, Griscom 1950, Stresemann 1954, Paynter 1955, Miller *et al.* 1957, Storer 1961, Smith y Paynter 1963, Blake 1972, Davis 1972, Edwards 1972, Gruson 1976, Vargas 1976, Alvarez del Toro 1980, Howard y Moore 1980, AOU 1998, Vaca y Espinosa de los Monteros 1985, Peterson y Chalif 1989, Sibley y Monroe 1990, C.F.E. 1992, Howell y Webb 1995, Chávez *et al.* 1996); cinco alimenticios (Land 1963, Leck 1969, Kantak 1979, Skutch 1980, Scott y Martín 1984); dos listados de nombres comunes y científicos (Birkenstein y Tomlinson 1981, Escalante *et al.* 1996) y uno de reproducción (Foster 1975). Como se muestra, son más los trabajos que tratan la distribución de esta especie siendo mínimos los que mencionan su historia natural y procesos ecológicos. Asimismo, la mayoría de los investigadores que los han realizado son extranjeros. Dado esto, se sugiere efectuar estudios específicos en los campos ya mencionados, con la finalidad de complementar el conocimiento que se tiene actualmente para esta especie.

**Análisis de museos:** El número de organismos recopilados señala 396 para esta especie (21% del total), las cuales se localizan en cuatro museos nacionales (CNAV, ENCB, INHCH y MZFC) y 18 extranjeros (AMNH, ANSP, CARMNH, DMNH, KUC, LACMNH, LSUMZ, MLZ, MVZUC, NMSI, PMNH, ROM, SCC, TMSUM, TNJSM, WFVZ, WSM y WWC). Durante la década de los años 30 del siglo pasado se obtuvo el primer registro, albergado en el museo ANSP. En el presente siglo se colectaron desde la década de los 20 hasta los 90, observando que en el período de los años 50 a los 60 fue colectado casi el 50% de los registros representados para esta especie, disminuyendo su captura durante las últimas tres décadas. Esta es una de las especies con una representación cuantitativa elevada. Se considera que esto se debe a que los estados donde se distribuye cuentan con una diversidad biológica dada las variaciones de vegetación y clima que presenta su complicada fisiografía.

**Mapa de distribución:** La información bibliográfica manifiesta, nueve estados de la República y los datos que se reportan en museos comprenden 14. Por lo que estos últimos divergen de la literatura en: Campeche, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán, en las cuales se distribuye la subespecie de *Trogon citreolus melanocephala* (Figura 8), esto sugiere que probablemente los especímenes localizados en las cinco entidades referidas, correspondan a dicha subespecie y no a la especie de *Trogon citreolus*. Asimismo, sería conveniente dirigir investigaciones para ratificar su distribución en los cinco estados que difieren de la literatura.

**Conservación:** De acuerdo a CIPAMEX (1989), esta especie se encuentra en la categoría a vigilar. No obstante, con la información que se tiene aún no es posible establecer su situación real, para definir que medidas se deben tomar para su conservación y evitar que se encuentren en la categoría de en peligro de extinción, amenazada o vulnerable, por lo que se reitera la necesidad de contar con mayor información detallada que permita establecer medidas apropiadas para su protección.

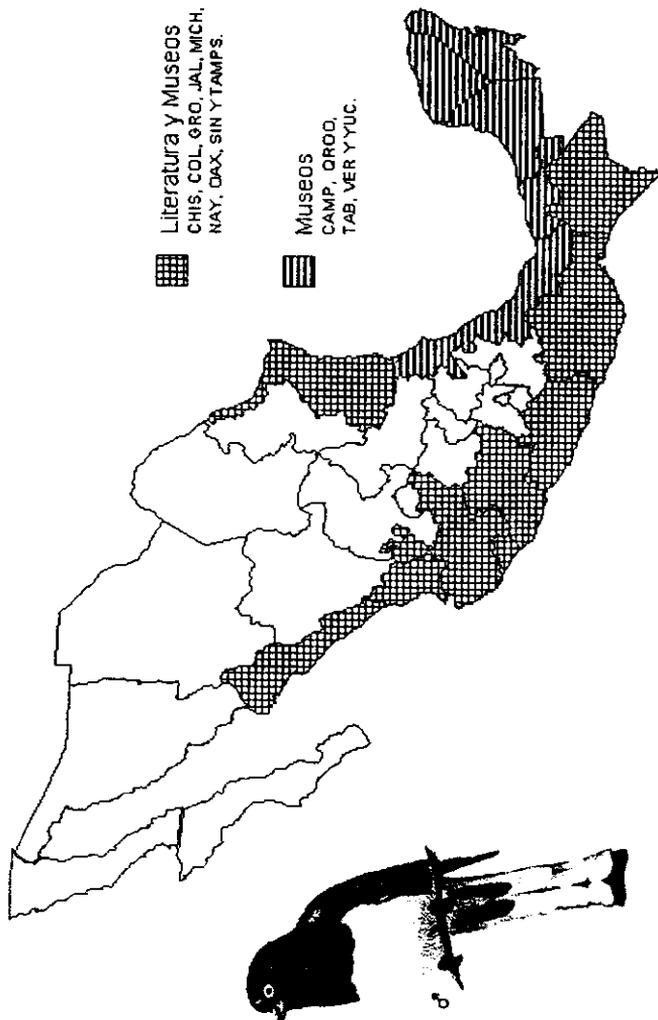


Figura 8. Distribución de *Trogon citreolus* por estado  
 Imagen: Peterson y Chalif 1989.

### 2.3 *Trogon violaceus*

*Trogon violaceus* Gmelin 1788 (AOU 1998).

Trogón violáceo, aurora de pecho violeta<sup>33</sup> (Birkenstein y Tomlinson 1981, Peterson y Chalif 1989, Escalante *et al.* 1996).

Violaceous Trogon (Miller *et al.* 1957, Blake 1972, Peterson y Chalif 1989, Howell y Webb 1995, AOU 1998).

**Descripción:** Longitud total de 240 a 250 mm, algo esbelto.

**Macho:** Cabeza y garganta negras, nuca y pecho violeta brillante, partes superiores verde metálico. Alas negruzcas con cobertoras finamente vermiculadas de blanco. Las dos plumas centrales de la cola son de color verde con la punta negra, las restantes son negras barradas de blanco. Vientre y *crissum* (cobertoras inferiores de la cola) amarillo intenso. El pico es gris claro, párpados amarillos muy conspicuos, iris café oscuro (Blake 1972, Alvarez del Toro 1980, Howell y Webb 1995).

**Hembra:** De color gris, cobertoras de las alas finamente barradas de blanco, al igual que las cobertoras marginadas del vuelo. Por debajo de la cola barrada de blanco; pecho, vientre y *crissum* amarillo menos intenso que el macho. Pico gris y negro, con los párpados blancos muy conspicuos, iris café oscuro.

**Juvenil:** Parecido a la hembra, aunque gris más oscuro y las alas irregularmente barradas de blanco (Blake 1972, Alvarez del Toro 1980, Howell y Webb 1995).

**Categoría:** Especie rara (NOM-059-ECOL-1994).

**Hábitos:** Al igual que otros trogones son solitarios, aunque se les puede ver en grupos en un árbol frutal o competir por la pareja cuando se acerca la estación reproductiva; percha en una posición vertical con la cola colgando, cerca de nidos de avispas y vuela en forma ondulatoria moviendo las alas regularmente (Skutch 1972, Stiles y Skutch 1989, Ridgely y Gwynne 1989).

**Alimentación:** Remsen *et al.* (1995), señalan que su dieta consiste de artrópodos y frutas. Skutch (1972), señala que se alimentan principalmente de insectos, complementando ésta con arañas, milpiés y ocasionalmente pequeñas ranas o lagartijas, que captura en la vegetación durante el vuelo, como lo hace con las avispas.

**Reproducción:** En Centroamérica anidan en la estación seca de febrero a julio, en los meses de abril y mayo resuena su clamor amoroso. Su nido se encuentra en un tronco podrido, un termitero, en una masa densa de raíces de un helecho grande u otra epífita, con frecuencia anidan en los grandes panales de avispas abandonados del género *Parachartergus*, donde primero se come a las larvas; siendo menos frecuente en el de las hormigas Azteca. Así también, la cámara del nido es cavada por ambos padres, el macho toma la iniciativa, sólo continúan trabajando a menos que este el otro cerca; si eligen un avispero construyen la cámara de incubación en el centro. La puesta consiste de 2 a 3 huevos blancos (Skutch 1972, Alvarez del Toro 1980, Stiles y Skutch 1989, Lambourne 1992).

En abril de 1962 fueron capturados en Oaxaca, tres machos y una hembra con las gónadas agrandadas (Schaldach *et al.* 1997). Smithe y Paynter (1963), en Tikal, Guatemala, colectaron un macho en febrero, el cual presentaba un testículo grande y otro pequeño. Asimismo, obtuvieron una hembra a principios de junio que estaba reproductivamente activa.

**Vocalización:** Emite un cau-cau-cau, constante, dulce y placentero que se repite incesantemente parecido al de un guajolotito (Peterson y Chalif 1989).

**Hábitat:** Ecotonos y claros de bosque, plantíos, tierras bajas, estribaciones de montañas. De manera especial se encuentra cerca de los ríos, más comúnmente en tierras húmedas y menos frecuente en bosques semiáridos y deciduos (Monroe 1968, Peterson y Chalif 1989, Sibley y Alquist 1990, AOU 1998).

**Distribución:** Especie residente a una altitud desde el nivel del mar hasta los 1800 msnm, sin embargo, en datos museológicos se reporta desde los 60 a los 915 msnm. Se localiza desde el este de San Luis Potosí, sur de Tamaulipas, Veracruz, Tabasco, Hidalgo, Puebla, Oaxaca, Chiapas, Campeche, Yucatán y Quintana Roo, hasta el oeste de Ecuador, norte de Bolivia y Brasil (Peters 1945, Miller *et al.* 1957, Blake 1972, Davis 1972, Peterson y Chalif 1989, Howell y Webb 1995, AOU 1998 y datos de museos nacionales y extranjeros).

**Subespecies:** *Trogon violaceus braccatus* (Peters 1945, Miller *et al.* 1957, Blake 1972, Howard y Moore 1980).

**Investigación bibliográfica:** Se encontraron 43 trabajos: tres específicos que incluyen dos taxonómicos (Haverschmidt 1968, Browning *et al.* 1991) y uno alimenticio (Remsen *et al.* 1993), se señalan también 40 estudios referentes a diversos temas ocasionales que son: dos ecológicos (Howe y De Steve 1979, Terborgh *et al.* 1990); 28 distribucionales (Cabot 1843, Griscom 1932, 1950, Peters 1945, Stresemann 1954, Paynter 1955, Miller *et al.* 1957, Edwards y Thashian 1959, Storer 1961, Smith y Paynter 1963, Monroe 1968, Blake 1972, Davis 1972, Edwards 1972, Gruson 1976, Alvarez del Toro 1980, Howard y Moore 1980, Leck *et al.* 1980, Janzen 1983, Peterson y Chalif 1989, Ridgely y Gwynne 1989, Stiles y Skutch 1989, Stotz y Bierrgaard 1989, Sibley y Monroe 1990, Howell y Webb 1995, Chávez *et al.* 1996, Schaldach *et al.* 1997, AOU 1998); uno alimenticio (Skutch 1980); tres de su biología general (Paynter 1957, Hartman y Brownell 1961, Skutch 1972); dos de conservación (CIPAMEX 1994, NOM-059-ECOL-1994) y cuatro sobre diversos listados (Thomson 1964, Birkenstein y Tomlinson 1981, Lambourne 1992, Escalante *et al.* 1996). Al igual que la especie anterior, estos datos manifiestan que existe un número elevado de publicaciones enfocados a su distribución, lo que indica priorizar estudios específicos para concretar un diagnóstico que defina las medidas que deben de tomarse para su conservación.

**Análisis de museos:** La representatividad concentrada en museos y colecciones, señalan 182 ejemplares (10%) mismos que se distribuyen en cuatro nacionales (CNAV, ENCB, IHNCH y MZFC) y 17 extranjeros (AMNH, ANSP, BMS, CARMNH, DMNH, KUC, LACMNH, LSUMZ, MFVZ, MVUZUC, NC, NMSI, PMNH, ROM, SCC, TNJSN y WWC), teniendo estos últimos una mayor representatividad. Ya que como se ha mencionado, los investigadores extranjeros han tenido más recursos que los nacionales.

El primer espécimen se obtuvo en la década de los años 30 del siglo pasado. En el presente siglo se registraron a partir de la primera década hasta los 90; durante los 40 a los 60 hay un mayor número de registros para esta especie (50%), principalmente de los estados de Chiapas, Oaxaca y Veracruz, los cuales se caracterizan por tener una amplia extensión territorial, así como, climas y vegetación variada, motivo por el cual son de gran interés para los ornitólogos del extranjero.

**Mapa de distribución:** La literatura menciona 11 estados, en contraste con nueve entidades registradas en museos y/o colecciones nacionales y extranjeras, de los cuales Hidalgo y Tamaulipas no se encuentran representados (Figura 9). Por ello, sería conveniente realizar muestreos en el hábitat donde se distribuye esta especie para corroborar su presencia o ausencia. Con esto se daría una amplitud en su distribución.

**Conservación:** La Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-1994, considera a esta especie en la "categoría de especie y subespecie rara".

Aún cuando se tiene un número representativo de organismos en colecciones o museos, no es posible evaluar su situación actual, dado que no hay datos suficientes que permitan llevar a cabo esfuerzos para el planteamiento de posibles medidas para su conservación. Los estudios y observaciones han sido realizados por investigadores extranjeros en Centroamérica, ya que la amplitud de distribución de esta especie comprende algunos países de dicha región. Por lo anterior, se discurre que las investigaciones y observaciones específicas deben ser llevadas a cabo en nuestro país, ya que con esto se apoyaría más la creación de áreas naturales protegidas, tal es el caso de las áreas de importancia para la conservación de las aves (AICAS), así como, el manejo adecuado de la misma para evitar que puedan llegar a encontrarse en estatus de "Amenazadas o en Peligro de extinción".

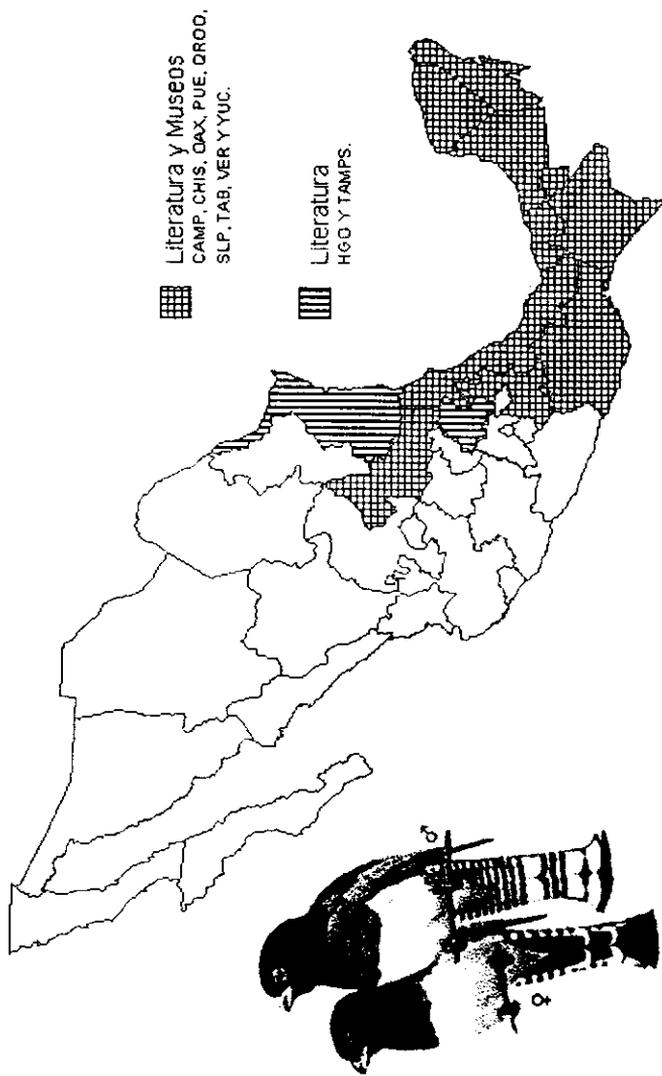


Figura 9. Distribución de *Trogon violaceus* por estado  
 Imagen: Peterson y Chalif 1989.

## 2.4 *Trogon mexicanus*

*Trogon mexicanus* Swainson 1827 (AOU 1998).

Trogón mexicano, trogón ocoatero <sup>7</sup>, coa <sup>12</sup>, <sup>16</sup>, Quetzal michoacano <sup>16</sup>, pabellón mexicano, aurora de monte, tresgarantías, pitorreal, cuautotoi, cuauhtotola, teuzinitzcan <sup>(N)</sup>, tzinitzcan <sup>(N)</sup> (Birkenstein y Tomlinson 1981, Peterson y Chalif 1989, Escalante *et al.* 1996).

Mountain Trogon (Miller *et al.* 1957, Blake 1972, Peterson y Chalif 1989, Howell y Webb 1995, AOU 1998).

**Descripción:** Longitud total de 290 a 315 mm.

**Macho:** Partes superiores verde esmeralda metálico, muy brillante; frente y garganta negros. Plumas centrales de la cola más azuladas con la punta negra, el resto negras con las puntas blancas (tres franjas anchas). Alas gris oscuro, cobertoras y secundarias finamente vermiculadas; rectrices centrales verde lustroso, las tres plumas exteriores negras con las puntas blancas y casi cuadradas; una franja blanca que cruza el pecho verde metálico, vientre y cobertoras inferiores (*crissum*) rojo brillante. Pico amarillo, orbital de color naranja a rojo (Blake 1972, Alvarez del Toro 1980, Howell y Webb 1995).

**Hembra:** Parte superior café leonado (ante), garganta y pecho café leonado grisáceo, más gris al descender y con una franja blanca poco notable, vientre y *crissum* rojo pálido o rosa. Pico negruzco y amarillento. Cobertoras de las alas café claro amarillento, vermiculadas de oscuro, las plumas grandes del vuelo de café oscuro con margen exterior blanco. Las dos plumas centrales de la cola café leonado rojizo con la punta negra, las restantes café negruzco; las tres plumas laterales de cada lado con la punta blanca y margen externo barrado de blanco. El orbital no es claro (Blake 1972, Alvarez del Toro 1980, Howell y Webb 1995).

**Juvenil:** Generalmente de color café pálido leonado, con vientre cafésoso amarillento pálido con barras oscuras. Cobertoras de las alas con un punto grande de color amarillo (Alvarez del Toro 1980).

**Categoría:** Especie a vigilar (CIPAMEX 1989).

**Hábitos:** Generalmente su conducta es similar a las demás especies de trogones (Alvarez del Toro 1980).

**Alimentación:** Son ampliamente insectívoros, sin embargo, un contenido estomacal examinado contenía restos de pequeñas frutas, además de larvas grandes de lepidópteros y el élitro de un escarabajo (Blake y Hanson 1942).

**Reproducción:** En el estado de Morelos, en mayo de 1957 fue descubierto un nido con dos pollos recién salidos del cascarón y un macho que se encontraba incubando (Rowley 1962). Welty (1975), menciona que ambos sexos incuban en el día, sin embargo, la hembra lo hace por la noche.

**Vocalización:** Al estar en la percha emite un tucka-tucka-tucka, también produce un lento cao repetidas veces (de 4 a 6). El grito de alarma es un cortante tuck o cut; al volar emite un rápido y grave cut-a-cut-cut (Peterson y Chalif 1989).

**Hábitat:** Bosques de pino o pino-encino, bosques de niebla (Peterson y Chalif 1989, Sibley y Monroe 1990).

**Distribución:** Especie residente desde los 1200 a 3500 msnm, sin embargo, la información contenida en museos señala un rango de 900 metros a 3100 msnm. Raramente en menores altitudes; se localiza en el interior y en las vertientes adyacentes del sur de Chihuahua, Durango, Zacatecas, San Luis Potosí y sur de Tamaulipas hasta Chiapas, que considera también los estados de: Colima, Distrito Federal, Estado de México, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Sinaloa, Tlaxcala, Veracruz, Guatemala y Honduras (Peters 1945, Miller *et al.* 1957, Blake 1972, Davis 1972, Peterson y Chalif 1989, Howell y Webb 1995, AOU 1998 y datos de museos nacionales y extranjeros).

**Subespecies:** *Trogon mexicanus clarus*, *Trogon mexicanus mexicanus* (Peters 1945, Miller *et al.* 1957, Blake 1972, Howard y Moore 1980).

**Investigación bibliográfica:** La información recabada indica 41 trabajos: uno específico referente a su biología general (Skutch 1942) y 40 generales que refieren fortuitamente los siguientes tópicos: uno ecológico (Vidal *et al.* 1994); uno taxonómico (Griscom 1932); 33 distribucionales (Spencer 1858, Berlioz 1923, Griscom 1934, Wetmore 1941, Blake y Hanson 1942, Davis 1945, Peters 1945, Martín del Campo 1948, Griscom 1950, Knobloch 1950, Stager 1954, Martín 1955, Miller *et al.* 1957, Monroe 1968, Blake 1972, Davis 1972, Edwards 1972, Gruson 1976, Alvarez del Toro 1980, Howard y Moore 1980, Wilson 1983, Vaca y Espinosa de los Monteros 1985, Navarro 1986, Ornelas *et al.* 1988, Peterson y Chalif 1989, Navarro y Muñoz 1990, Sibley y Monroe 1990, Navarro 1992, Contreras *et al.* 1995, Howell y Webb 1995, Chávez *et al.* 1996, Gurrola *et al.* 1997, AOU 1998); dos listados de nombres comunes y científicos (Birkenstein y Tomlinson 1981, Escalante *et al.* 1996); uno de conservación (Santana *et al.* 1990) y dos de reproducción (Skutch 1945, Rowley 1962). Esto señala que las investigaciones relacionadas con esta especie han sido efectuadas principalmente sobre su distribución y que son casi nulos los estudios específicos, se considera que se debe retomar la información que se tiene como base para la elaboración de nuevos proyectos encaminados a su biología principalmente.

**Análisis de museos:** Se localizaron un total de 420 especímenes de *Trogon mexicanus* (21% del total), incorporados en cuatro museos nacionales (CNAV, ENCB, INHCH y MZFC) y 18 extranjeros (AMNH, ANSP, CARMNH, DMNH, KUC, LACMNH, LSUMZ, MLZ, MVZUC, NMSI, PMNH, ROM, SCC, TMSUM, TUO, WFVZ, WSM y WWC).

Se encuentra catalogado como primer ejemplar en la década de los años 1830, mismos que se encuentra disponible en el museo ANSP. Esto muestra que, los museos extranjeros poseen un considerable número de organismos, lo cual puntualiza el interés que estos investigadores han tenido en conocer la ornitofauna mexicana.

**Mapa de distribución:** Con respecto a su distribución de esta especie en la República Mexicana, se precisa que la literatura reporta 22 estados y la establecida en colecciones o museos es de 17, paradójicamente la literatura refiere cinco entidades más que son Colima, Nayarit, Querétaro, Tlaxcala y Zacatecas (Figura 10), por lo que sería conveniente verificar su presencia o ausencia realizando observaciones y

muestreos en las entidades indicadas para perfilar el conocimiento que se tiene sobre la especie.

**Conservación:** Con base en CIPAMEX (1989), esta especie se encuentra en la categoría a vigilar en la cual coinciden las especies poco conocidas.

Asumiendo con esta información, que la noción que se tiene para esta especie es limitada para establecer un diagnóstico en la realización de propuestas que apoyen la sustentabilidad de esta. Así también, los datos concentrados en museos advierten que son de amplia distribución por lo que sería conveniente tomarla como base para diseñar proyectos específicos sobre su historia natural y etología.

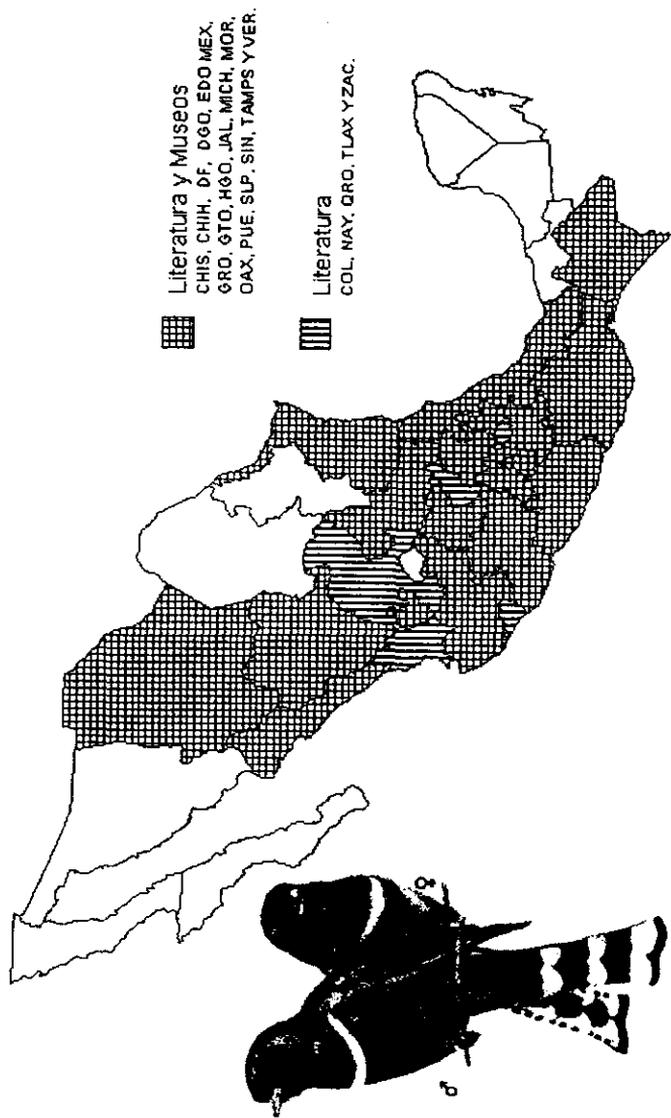


Figura 10. Distribución de *Trogon mexicanus* por estado  
 Imagen: Peterson y Chalfi 1989.

## 2.5 *Trogon elegans*

*Trogon elegans* Gould 1834 (AOU 1998).

Trogón elegante, coa elegante, pito real <sup>16</sup> (Birkenstein y Tomlinson 1981, Peterson y Chalif 1989, Escalante *et al.* 1996).

Elegant Trogon (Miller *et al.* 1957, Blake 1972, Peterson y Chalif 1989, Howell y Webb 1995, AOU 1998).

**Descripción:** Con una longitud total entre 290 a 315 mm.

**Macho:** La parte delantera de la cabeza y garganta son negras, pecho y parte superior principalmente verde metálico o dorado-bronceado; las plumas cobertoras y secundarias finamente vermiculadas con negro y blanco; plumas internas de la cola de color cobre metálico con la punta blanca; tres rectrices exteriores completamente blancas, abundantemente manchadas (o moteadas) y vermiculadas con negro, las puntas sin manchas; una banda blanca ancha en el pecho; abdomen, costados y *crissum* rojo brillante (Blake 1972).

**Hembra:** Rostro y garganta deslustrado, pecho y partes superiores principalmente café, una mancha blanca en la región auricular y el pico amarillo; las rectrices exteriores básicamente como en el macho, plumas interiores café rojizo opaco; parte inferior del pecho y abdomen blanco o blanquecino, costados y *crissum* rosa brillante.

**Juvenil:** Barrado toscamente bajo la cola, a diferencia del macho. La cola casi igual a los juveniles de la subespecie *ambiguus* (Howell y Webb 1995).

**Categoría:** Especie a vigilar (CIPAMEX 1989).

**Hábitos:** Los trogones elegantes presentan un movimiento muy peculiar pues revolotean durante el agrupamiento, aletean rápidamente, lentamente suben y bajan la cola sin arqueo del cuerpo (Cully 1986). Un número pequeño migra en el verano a la parte sur de Texas y Arizona para anidar (Steele 1966, Lambourne 1992, AOU 1998).

**Alimentación:** Se alimentan de bayas, pulpa de frutas, insectos (saltamontes, pequeños escarabajos) y orugas que captura del follaje (Lambourne 1992, Stiles y Skutch 1989).

Cottam y Knappen (1939), encontraron en contenidos estomacales sólo un adulto y una larva de Lepidopteros, en otro el 68% de insectos y 32% de frutas y fibras de plantas. Hall y Karubian (1996), observaron a machos alimentando a sus pollos con insectos de los ordenes Orthoptera, Lepidoptera, Coleoptera, Homoptera, Hymenoptera y Odonata. Nunca se vieron alimentarlos con frutas, pero Taylor (1994), reporta que esta especie alimenta a sus polluelos con bayas días después de haberse emplumado. Por su parte, Remsen *et al.* (1995) los consideran básicamente insectívoros.

**Reproducción:** Período reproductivo de marzo a julio (Stiles y Skutch 1989). En Arizona, EUA, esta especie es monógama; a mediados de abril aparentemente después de emigrar del norte de México, los machos compiten con los individuos ya establecidos en los termiteros en las montañas de pino-encino. Cortejan a las hembras, oscilando la cola y levantando las plumas del *crissum*, siguiéndolas de percha en percha. Anidan en los cañones de bosques, entre pinos, robles, sicomoros, fresnos, nogales y juniperos, en cavidades naturales de los árboles o en huecos que han sido ocupados por pájaros carpinteros, de 60 cm a 12 m de altura, raramente en bancos de tierra. No obstante, se conoce que especies similares habitualmente cavan o picotean

madera podrida de los árboles. La cavidad es desnuda, pero se pueden encontrar regurgitaciones de semillas como recubierta, son poco profundas, la entrada es curva y ancha. Generalmente ponen de 3 a 4 huevos, algunas veces 2, son pequeños y subelípticos, de color blanco opaco o blanco azulado, el tamaño es de 28X23 mm. La incubación se lleva a cabo por ambos padres, aproximadamente en 19 días, aunque el macho toma dos descansos largos durante el día; Taylor (1994), calculó el promedio de tiempo de incubación de 16 días pero Hall y Karubian (1996), estimaron 19 días con un rango de 17 a 21. Los pollos nacen desnudos con piel rosada y ojos cerrados (nidícolas), los dedos traseros de la pata con almohadillas o papilas salientes para protegerse contra el desgaste. Los polluelos son cuidados por ambos padres, en la primera semana las plumas crecen, cubren la piel rosada y abren los ojos. Los juveniles abandonan el nido aproximadamente de 15 a 17 días (Harrison 1978). En tanto Stiles y Skutch (1989), mencionan que frecuentemente hay dos nidadas para esta especie en Costa Rica.

**Vocalización:** Emite una serie de notas graves y ásperas, ligeramente bisilábicas: kowm, kowm kowm kowm kowm o koa, koa, etc. Un gwah gwah gwah gwah gwah gutural (Paterson y Chalif 1989). Los llamados del macho son más altos que los de la hembra pero son similares (Cully 1986).

**Hábitat:** Laderas, barrancas, bosques de pino, asociaciones de pino-encino y sicomoros, claros de bosque, bosques achaparrados y crecimiento secundario, principalmente en lugares áridos y semiáridos, menos frecuentes en bosques húmedos (Stiles y Skutch 1989, Sibley y Monroe 1990, Howell y Webb 1995, AOU 1998).

**Distribución:** Especie residente a una altitud cerca del nivel del mar hasta los 2400 msnm (Howell y Webb 1995) y de acuerdo a datos obtenidos en los museos se indica un rango de 300 a 2480 msnm. Desde el sur de Arizona (EUA), Sonora, Chihuahua, Durango, Zacatecas, Nuevo León, Tamaulipas, Guerrero, Veracruz y Oaxaca, Nayarit (Islas Mariás), Sinaloa Jalisco, San Luis Potosí, Aguascalientes, Colima, Michoacán, Hidalgo, Estado de México, Morelos, Puebla, Querétaro y Chiapas hasta Centroamérica (Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua y Costa Rica), (Peters 1945, Miller *et al.* 1957, Blake 1972, Davis 1972, Peterson y Chalif 1989, Howell y Webb 1995, AOU 1998 y datos de museos nacionales y extranjeros).

Esta especie es considerada ave migratoria neártica (Rappole *et al.* 1993).

**Subespecies:** *Trogon elegans canescens*, *Trogon elegans goldmani*, *Trogon elegans ambiguus* (Peters 1945, Miller *et al.* 1957, Blake 1972).

**Investigación bibliográfica:** Para esta especie se cuenta con 58 publicaciones: ocho específicas concernientes a: uno taxonómico (Gould 1835); dos conductuales (Steele 1966, Cully 1986); uno distribucional (Taylor 1994); uno de alimentación (Remsen *et al.* 1993) y tres sobre su reproducción (Ridway 1888, Allen 1944, Hall y Karubian 1996), así también, se muestran 50 publicaciones generales que involucran a la especie muy someramente correspondientes a: dos ecológicos (Howe y Vande Kerchove 1979, Gracia-Manzano y Contreras 1987); dos taxonómicos (Nelson 1898, Van Rossen 1934); 36 distribucionales (Scott 1886, Richmond 1896, Brandt 1937, Davis 1944, Van Rossem 1945, Peters 1945, Martín del Campo 1948, Griscom 1950, Davis 1953, Stager 1954, Miller *et al.* 1957, Knobloch 1958, Selander y Guiller 1959, Monroe 1968, Blake

1972, Davis 1972, Edwards 1972, Gruson 1976, Howard y Moore 1980, Janzen 1983, Wilson 1983, Webster 1984, Navarro 1986, Peterson y Chalif 1989, Stiles y Skutch 1989, Navarro y Muñoz 1990, Sibley y Monroe 1990, C.F.E. 1992, Navarro 1992, Rappole *et al.* 1993, Contreras *et al.* 1995, Howell y Webb 1995, Arizmendi y Espinosa de los monteros 1996, Chávez *et al.* 1996, Gurrola *et al.* 1997, AOU 1998); uno alimenticio (Cottan y Knappen 1939); cuatro de conservación (Gaviño de la Torre 1978, Aguilar-Ortiz 1979, Bracho y Sosa 1981, CITES 1982); uno de reproducción (Harrison 1978); cuatro listados (Thomson 1964, Birkenstein y Tomlinson 1981, Lambourne 1992, Escalante *et al.* 1996). Estos artículos revelan que destacan los trabajos sobre su distribución en términos generales; en virtud de que las publicaciones específicas para esta especie son insuficientes, cabe la necesidad de llevar a cabo nuevas investigaciones que nos proporcionen mayor información para determinar las prioridades requeridas para su cuidado o protección.

**Análisis de museos:** Se recabó un total de 416 (22%) registros que están alojados en tres museos nacionales (CNAV, ENCB, MZFC) y 18 extranjeros (AMNH, ANSP, CARMNH, DMNH, KUC, LACMNH, LSUMZ, MLZ, MVZUC, NMSI, PMNH, ROM, SCC, TMSUM, TUO, WFVZ, WSM y WWC).

El primer ejemplar fue colectado en la década de los años 50 del siglo pasado el cual se encuentra localizado en el museo NMSI, a partir de esta fecha se tienen indicios continuos hasta los 90 del presente siglo. Para este caso se puede señalar que se vio incrementada la actividad de captura durante el periodo de 1890 a 1919 y de 1930 a 1969, tendiendo a la disminución en las últimas décadas. Probablemente se deba a la creación de la red de carreteras, que generó una mayor comunicación con zonas del territorio nacional poco exploradas, permitiendo a los estudiosos extranjeros llevar a cabo una intervención favorable para el desarrollo de la ornitología en México, como lo señala Philips (1960).

**Mapa de distribución:** Son 20 estados citados en la bibliografía y el número reportado por datos museológicos le atribuye 20 entidades, sobre este particular se puede advertir que la literatura nombra a Puebla y Zacatecas, mismos que no están contenidos en museos y colecciones, por otra parte se encuentran registros representados de Aguascalientes y Chiapas (Figura 11), lo cual denota que se debe verificar la diferencia de datos para esta especie en las entidades señaladas, realizando muestreos y estudios encaminados a la obtención de mayor información.

**Conservación:** CIPAMEX (1989), reconoce a esta especie en la categoría a vigilar. Hasta el momento la información publicada no es suficiente para evaluar su estado actual, lo cual invalida el diseño de estrategias o acciones a corto o largo plazo que fomenten su protección. Por ello, se infiere que es indispensable la ejecución de más estudios orientados a su *autoecología*, *sinecología* y *etología*, con la finalidad de precisar su situación real.

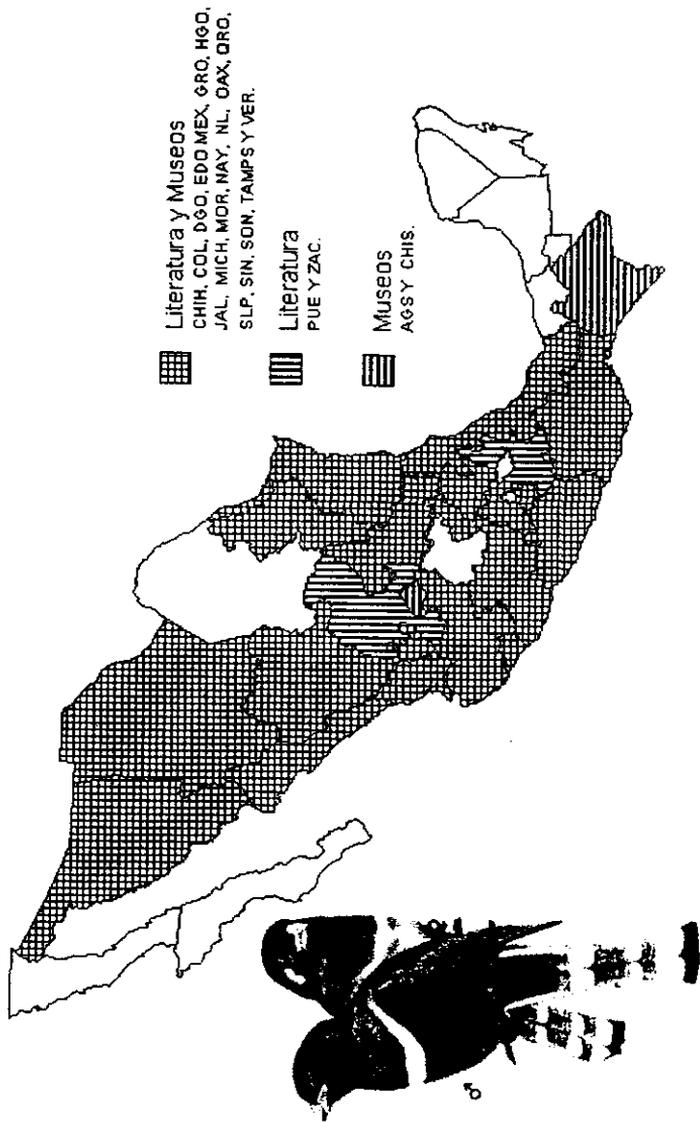


Figura 11. Distribución de *Trogon elegans* por estado  
 Imagen: Peterson y Chalif 1989.

## 2.6 *Trogon collaris*

*Trogon collaris* Vieillot 1817 (AOU 1998).

Trogón de collar, trogón tricolor<sup>7</sup>, trobo de collar, tucuso montañero<sup>33</sup>

(Birkenstein y Tomlinson 1981, Peterson y Chalif 1989, Escalante *et al.* 1996).

Collared Trogon (Miller *et al.* 1957, Blake 1972, Peterson y Chalif 1989, Howell y Webb 1995, AOU 1998).

**Descripción:** Presenta una longitud total de 265 a 290 mm.

**Macho:** La cabeza y garganta son negras, pecho y parte superiores verde metálico brillante, alas negras, cobertoras con barras blancas y angostas; tres plumas externas de la cola son negras, estrechamente barradas (en intervalos regulares), con blanco; una banda blanca que cruza el pecho; el resto de las partes inferiores rojo brillante. Pico amarillo brillante, orbital de color anaranjado a rojo (Blake 1972, Alvarez del Toro 1980, Howell y Webb 1995).

**Hembra:** Generalmente de color canela leonado oscuro, algo negruzco en los lores y detrás de los ojos; cola más rojiza, por debajo grisácea con una estrecha franja blanca en la punta y una negra subterminal. En el pecho una banda blanca, el resto de las partes inferiores rojo pálido. Cobertoras de las alas vermiculadas de café oscuro en fondo café amarillento o viceversa. Parte superior del pico es oscuro, carece de orbital brillante (Blake 1972, Alvarez del Toro 1980, Howell y Webb 1995).

**Juvenil:** Todo el cuerpo de café leonado o ante, algo amarillento por abajo, cobertoras de las alas con una mancha redonda terminal, de color amarillento (Blake 1972, Alvarez del Toro 1980, Howell y Webb 1995).

**Categoría:** Especie rara (NOM-059-ECOL-1994).

**Hábitos:** Percha en las ramas de árboles en una posición erecta a baja o mediana altura, solitarios o en parejas (Campbell 1983, Perrins 1991).

**Alimentación:** Se alimenta de frutas e insectos de cuerpo blando (Alvarez del Toro 1980), aunque Remsen *et al.* (1995) señalan que es más insectívoro.

**Reproducción:** Su nido es un agujero excavado en un tronco podrido hecho por el macho y la hembra o un nido viejo de termitas, pero anida en menor altura, siendo raro encontrarlo a un metro del suelo; la puesta consiste de 2 huevos blancos o blanco verdoso, incubados por ambos padres durante 17 a 19 días. Ambos padres alimentan a los pollos, quienes abandonan el nido a las dos semanas y media (Alvarez del Toro 1980, Campbell 1983). Schaldach *et al.* (1997) capturaron en Oaxaca cuatro machos en diferentes años, en los meses comprendidos de febrero a julio los cuales presentaban las gónadas agrandadas, indicio que demostró su estado de madurez sexual.

**Vocalización:** Emite un kwa kwa kwa kwa kwa gutural; también choi choi choi choi choi choi o cau cau cau. (Peterson y Chalif 1989).

**Hábitat:** Bosques húmedos a semihúmedos perennes y semidecíduos, bosques de pino, ecotonos, plantaciones y estribaciones de montaña (Alvarez del Toro 1980, Howell y Webb 1995).

**Distribución:** Especie residente a una altitud cerca del nivel del mar a los 2400 msnm, por otro lado los datos encontrados en museos difieren un poco de estos y refieren que van de 280 a 2200 msnm; desde San Luis Potosí, Tamaulipas, Veracruz, Puebla, Guerrero, Oaxaca, Hidalgo, Michoacán, Chiapas, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo, hasta el norte de Bolivia y Brasil (Peters 1945, Miller *et al.* 1957, Blake 1972, Davis 1972, Peterson y Chalif 1989, Howell y Webb 1995, AOU 1998 y datos de museos nacionales y extranjeros).

**Subespecies:** *Trogon collaris puella* (Peters 1945, Miller *et al.* 1957, Blake 1972, Howard y Moore 1980)

**Investigación bibliográfica:** La literatura cita 41 estudios, tres específicos que corresponden a: uno taxonómico (Todd 1943); uno de alimentación (Remsen *et al.* 1993) y uno de reproducción (Skutch 1956). Como obras generales que circunstancialmente tocan a esta especie, se precisan 35 que son: tres ecológicos (Stiles 1978, Terborgh *et al.* 1990, Ornelas *et al.* 1993); 30 distribucionales (Wetmore 1941, Griscom 1950, Peters 1945, Paynter 1955, Miller *et al.* 1957, Edwards y Thashian 1959, Storer 1961, Blake 1962, Smith y Paynter 1963, Monroe 1968, Klaas 1968, Blake 1972, Davis 1972, Edwards 1972, Gruson 1976, Alvarez del Toro 1980, Howard y Moore 1980, Leck *et al.* 1980, Dickerman y Phelps, 1982, Janzen 1983, Navarro 1986, Scott y Leberman 1987, Peterson y Chalif 1989, Ridgely y Gwynne 1989, Stiles y Skutch, 1989, Sibley y Monroe 1990, Navarro 1992, Howell y Webb 1995, Chávez *et al.* 1996, AOU 1998); dos de conservación (CIPAMEX 1994, NOM-059-ECOL-1994) y tres listados (Birkenstein y Tomlinson 1981, Perrins 1991, Escalante *et al.* 1996). Predominan las publicaciones generales sobre su distribución, por lo que, se reitera la necesidad de orientar los análisis de estudios prioritarios que nos manifiesten la información sobre su estatus real en la naturaleza.

**Análisis de museos:** Los museos cuentan con 217 ejemplares (11% del total) catalogados en cuatro colecciones nacionales (CNAV, ENCB, INHCH y MZFC) y 18 extranjeros (AMNH, ANSP, BMS, CARMNH, DMNH, KUC, LACMNH, LSUMZ, MVZUC, NMSI, PMNH, ROM, SCC, TNJSM, TUO, WFVZ, WSM y WWC), de las cuales ANSP contiene el primer registro colectado en 1830. A partir del presente siglo se enumeran los organismos obtenidos, donde se aprecia que en el periodo comprendido de los años 40 a los 70 se llevo a cabo una importante actividad de colecta, principalmente durante los 60. Los indicios existentes en las dos últimas décadas demuestran que la tendencia de la actividad ornitológica va en decremento. Lo anterior, orienta la dirección de investigaciones concretas sobre su historia natural y procesos ecológicos utilizando como base estos datos.

**Mapa de distribución:** Los autores indican 11 entidades de distribución para la especie y su representatividad en museos muestra que se colectaron especímenes en 12 estados de los cuales la literatura difiere con respecto a Quintana Roo, (no encontrado en museos) y los datos precisan que poseen ejemplares colectados en Michoacán y Tamaulipas (Figura 12). Es conveniente discernir esta variación, orientando investigaciones que conlleven a la verificación de estos datos en dichos estados.

**Conservación:** *Trogon collaris* es considerado en la "categoría de especie o subespecie rara", con base en la NOM-059-ECOL-1994.

La información obtenida tanto de literatura como de museos es limitada y advierte la situación genuina que guarda esta especie, por lo que se propone iniciar nuevos proyectos enfocados a analizar los principales aspectos de su autoecología para establecer medidas y acciones que permitan su conservación y eviten su extinción en México a largo plazo.

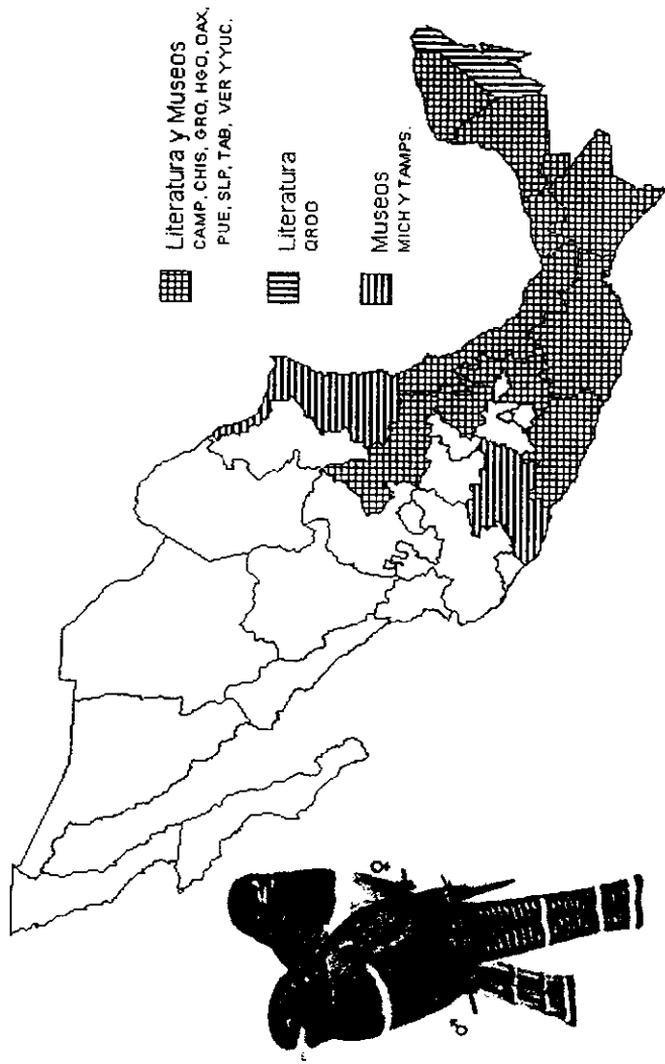


Figura 12. Distribución de *Trogon collaris* por estado  
 Imagen: Peterson y Chalif 1989.

## 2.7 Trogon massena

*Trogon massena* Gould 1838 (AOU 1998).

Trogón cola oscura, trogón grande, trogón gigante<sup>7</sup>, coa, tresgarantías grande, aurora<sup>33</sup> (Birkenstein y Tomlinson 1981, Peterson y Chalif 1989, Escalante *et al.* 1996).

Slaty-tailed Trogón (Miller *et al.* 1957, Blake 1972, Peterson y Chalif 1989, Howell y Webb 1995, AOU 1998).

**Descripción:** Presenta una longitud total de 315-350 mm.

**Macho:** Pecho y partes superiores verde metálico o verde dorado; cobertoras alares y margen exterior de las terciarias finamente barradas o vermiculado de blanco y negro, las primarias y rectrices exteriores negras; los lados de la cabeza y garganta son negras; vientre y cobertoras inferiores de la cola (*crissum*) rojo brillante, debajo de la cola enteramente negra; iris amarillo con párpados y pico anaranjado encendido (Blake 1972, Alvarez del Toro 1980).

**Hembra:** Gris pizarra, vientre y *crissum* rojo brillante; parte superior del pico negro y la inferior anaranjada (Blake 1972, Alvarez del Toro 1980).

**Juvenil:** Por encima café ante, alas negruzcas con manchas anteadas en las cobertoras medianas y las pequeñas también ante con barras negruzcas. Garganta y pecho café pálido, el resto de las partes inferiores blancuzco con manchas cafesosas (Alvarez del Toro 1980). Empero algunos otros autores manejan que son igual que los adultos, sin embargo las rectrices laterales más puntiagudas y angostas, barradas con blanco opaco; margen de las secundarias de color ante, en el macho la parte superior del pecho es gris y cobertoras del ala más oscuras que el adulto (Stiles y Skutch 1989).

**Categoría:** Especie rara (NOM-059-ECOL-1994).

**Hábitos:** Son solitarios, raramente se ven en grupos, a menos que sea en un atractivo árbol frutal o cuando se reúnen para competir por la pareja en los primeros meses del año. Da cortos vuelos para tomar alguna fruta de la punta de una rama o algún insecto de una hoja; puede permanecer quieto sobre su percha entre la vegetación continuando esto en las noches; no obstante, desciende en ocasiones para alimentarse o para excavar su nido (Skutch 1972, Alvarez del Toro 1980).

**Alimentación:** Se alimenta de pequeños frutos (bayas o semillas ariladas) que arranca con fuerza en el vuelo, los frutos de algunas palmas contribuyen en gran parte en la dieta de esta especie; durante la digestión la capa externa y suave de las semillas son regurgitadas, en *Virola spp* y otros árboles de la familia de la nuez que son consumidos por su aromático arilo rojo las semillas no son digeridas. En Panamá, esta ave es un importante dispersor de frutos de *Virola surinamensis* (11% de los frutos dispersados). Complementa su alimentación con pequeños vertebrados, orugas e insectos maduros capturados en el follaje durante el vuelo. Cuando la presa es grande (ranas y lagartijas) la golpea en la percha antes de deglutir, en una ocasión se observó a una hembra atrapar una lagartija gris de pocos centímetros de longitud siendo engullida con dificultad (Skutch 1972, Howe 1982, Stiles y Skutch 1989, Remsen *et al.* 1993).

**Reproducción:** En Centroamérica la estación reproductiva abarca de marzo a junio o julio, durante este periodo los machos son activos, cantan con frecuencia durante el día

y acosan a las hembras. Su nido es un agujero en algún tronco podrido, en alguno que abandonan un pájaro carpintero o un termitario ocupado.

La puesta generalmente consiste de 3 huevos, variando de color blanco a azul pálido. El nido generalmente está formado de guijarros o semillas regurgitadas de varios tamaños y formas. Ambos sexos incuban, aunque a diario el macho toma una larga sesión, extendiéndose de la mitad de la mañana hasta pasada la mitad de la tarde. La hembra releva al macho en la tarde y empolla continuamente hasta la mañana siguiente (Skutch 1972, Alvarez del Toro 1980).

Cuatro machos capturados en diferentes años entre los meses de febrero a julio, presentaron las gónadas agrandadas (Schaldach *et al.* 1997).

**Vocalización:** Serie lenta y deliberada de cau, cau, cau, etc. o cuk, cuk, etc. También un kerrit, kerrik, kerrik (Peterson y Chalif 1989).

**Hábitat:** Bosques húmedos de baja altitud, estribaciones de bosques, bosques con crecimiento secundario, manglares, así como, en plantaciones de café (Peterson y Chalif 1989, AOU 1998).

**Distribución:** Residente, se localiza desde el nivel del mar hasta 600 msnm, en este caso los museos sólo la registran a 650 msnm; desde el sur de México: Veracruz, Oaxaca, Chiapas, Tabasco, Campeche y Quintana Roo, hacia el noroeste de Ecuador (Peters 1945, Miller *et al.* 1957, Blake 1972, Davis 1972, Alvarez del Toro 1980, Peterson y Chalif 1989, Howell y Webb 1995, AOU 1998 y datos de museos nacionales y extranjeros).

**Subespecies:** *Trogon massena massena* (Peters 1945, Miller *et al.* 1957, Blake 1972, Howard y Moore 1980).

**Investigación bibliográfica:** Se mencionan un total de 37 obras: cuatro específicas que atienden los siguientes temas: Uno ecológico (Stott y Jackson 1961); uno taxonómico (Richmond 1893) y dos sobre su alimentación (Santana *et al.* 1986, Remsen *et al.* 1993). De igual forma, se resaltan 33 publicaciones de temas generales que abordan cuestiones parciales de esta especie o que sólo la citan, entre las que se cuentan: cuatro ecológicos (Howe y De Steve 1979, Howe y Vande Kerchove 1980, Moermond y Deslow 1985, Howe 1990); 21 distribucionales (Peters 1945, Griscom 1950, Paynter 1955, Miller *et al.* 1957, Storer 1961, Smith y Paynter 1963, Monroe 1968, Blake 1972, Davis 1972, Edwards 1972, Gruson 1976, Alvarez del Toro 1980, Howard y Moore 1980, Jansen 1983, Peterson y Chalif 1989, Ridgely y Gwynne 1989, Sibley y Monroe 1990, Howell y Webb 1995, Chávez *et al.* 1996, Schaldach *et al.* 1997, AOU 1998); uno de alimentación (Moermond *et al.* 1987); dos de su biología general (Paynter 1957, Skutch 1972); dos de conservación (CIPAMEX 1994, NOM-059-ECOL-1994); uno de reproducción (Foster 1975) y dos listados de nombres comunes y científicos (Birkenstein y Tomlinson 1981, Escalante *et al.* 1996).

Al igual que las especies anteriores, esta presenta muy pocas investigaciones particulares, por lo que se considera prioritario llevar a cabo la promoción de estudios que complementen el conocimiento acerca de esta especie.

**Análisis de museos:** Se detectaron 74 especímenes, que representan el 4% aproximadamente del total, mismos que se sitúan en tres colecciones nacionales (CNAV, IHNCH y MZFC) y 12 extranjeros (AMNH, ANSP, CARMNH, KUC, LACMNH, LSUMZ, MVZUC, NMSI, ROM, SCC, TNJSM y WFVZ). El museo que cuenta con el primer organismo capturado es el KUC, que data de los años 80 del siglo pasado. En el período de los 40 a los 60 de este siglo, se observa una mayor representatividad de esta especie, siguiendo una tendencia hacia la disminución en las últimas décadas. Esto indica que las colecciones nacionales están pobremente representadas a diferencia de los del extranjero, además de contar con menos registros en museos. De ahí la importancia de fomentar estudios específicos para tener mayor información de la especie.

**Mapa de distribución:** Los datos reunidos tanto de literatura como de museos no presentan variación en las seis entidades de distribución de la especie, esta coincidencia manifiesta que es absoluta la representatividad en museos de acuerdo a lo reportado bibliográficamente (Figura 13), donde también puede observarse que su distribución en la República Mexicana es restringida, por lo que se sugiere no perder de vista este aspecto para proyectos futuros.

**Conservación:** Actualmente el estatus considerado por la NOM-059-ECOL-1994 para esta especie es la "categoría especie o subespecie rara".

Los resultados obtenidos no permiten definir con claridad la situación actual de esta especie para llevar a cabo estrategias concretas para su conservación, se tiene también, que su distribución no es muy amplia y que su representatividad en museos es deficiente y sin lugar a dudas todo esto constituye la base para la realización de próximas investigaciones.

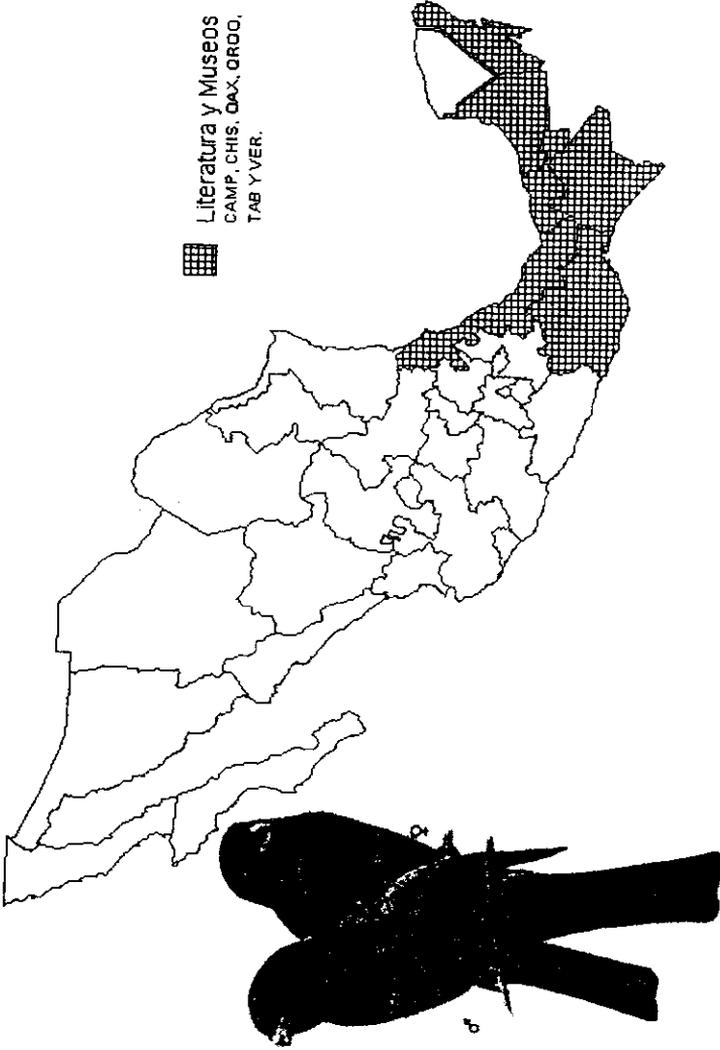


Figura 13. Distribución de *Trogon massena* por estado  
Imagen: Peterson y Chalif 1989.

## 2.8 *Euptilotis neoxenus*

*Trogon neoxenus* Gould 1838 (AOU 1998).

Trogón orejón, coa orejón, chawkwita, tucha, pavillón y coa silbadora (Birkenstein y Tomlinson 1981, Peterson y Chalif 1989, Escalante *et al.* 1996, Lammertink *et al.* 1997). Eared Trogon (Miller *et al.* 1957, Blake 1972, Peterson y Chalif 1989, Howell y Webb 1995, AOU 1998).

**Descripción:** La especie mide 330 a 355 mm de longitud total.

**Macho:** Cabeza y garganta negro lustroso con verde, pecho y partes superiores verde metálico o verde dorado, cobertoras superiores de la cola matizadas de verde azulado; cola de color azul metálico intenso, con las puntas de tres plumas externas en general blancas; vientre y cobertoras inferiores de la cola rojo brillante. Pico y orbital de color gris; presenta unas plumas filamentosas en posición postoculares, semejantes a orejas (Blake 1972, Howell y Webb 1995).

**Hembra:** Plumaje diferente al del macho. Corona y lados de la cabeza esencialmente gris pizarra, la garganta matizada de grisáceo café, así como, el pecho y la parte superior del vientre (Blake 1972).

**Juvenil:** La base de la cola negra, las rectrices interiores con la punta blanca (Howell y Webb 1995).

**Categoría:** Especie casi amenazada, especie a vigilar y datos insuficientes (CIPAMEX 1989, NOM-059-ECOL-1994, UICN 1994).

**Hábitos:** Los trogones orejones se consideran aves tímidas, a las que generalmente no se les pueden acercar más de 100 metros, se encuentran generalmente en grupos en la época no reproductiva, sin embargo, entre abril y septiembre se pueden observar sólo aves solitarias o en parejas. Se localizan fácilmente por su vocalización y se ha observado que después de la reproducción son errantes a lo largo de todo el año (Lammertink *et al.* 1997).

**Alimentación:** Lammertink *et al.* (1997), observaron en la Sierra Madre Occidental, que un ejemplar después de una corta salida de vuelo ascendente capturó un lepidoptero, golpeándola contra una rama de pino y después se lo comió. En Arizona, se alimentan principalmente de orugas, escarabajos y bayas semejantes a los frutos de *Arbutus arizonica* (madroño), (Collar *et al.* 1992). Marshall (1957), indica que la especie se alimenta de materia vegetal y artrópodos tomados de la corona de los árboles de pino.

**Reproducción:** Anidan en cavidades de árboles muertos en pie, principalmente pinos; crían de junio a octubre al menos en el noroeste de México, los huevos son de color azul pálido (Howell y Webb 1995). Lammertink *et al.* (1997), mencionan que la época no reproductiva es de octubre a marzo y la reproductiva de julio a septiembre; en la incubación la hembra pasa el 54% del tiempo del día y de la noche en el nido, el macho el 33%, dejando solo el nido el 13% del tiempo.

Collar *et al.* (1992), reportan que en la Reserva de la Biosfera Michilía (Durango) fueron observadas dos parejas anidando en un pino muerto en julio de 1980 y en Arizona en un árbol de arce, en octubre de 1991.

**Vocalización:** Un poco antes de volar producen un chasquido como tzil- tzil-tzil-tzil-tzil; al perchar emite un tzuii, elevando la cola al mismo tiempo y al bajarla un Chick,

también chicka-chicka-chicka-chicka. El canto es más trinado, menos claro y deliberado que el de otros trogones. En el nido, se le ha escuchado emitir un ruido jui-dic, jui-dic, ch-ch-ch-ch- y un chiric como grillo (Peterson y Chalif 1989).

**Hábitat:** Bosques de pino, pino-encino y bosques perennes, especialmente en cañones (Howell y Webb 1995).

**Distribución:** Lammertink *et al.* (1997), refieren que es una especie endémica de los bosques de pino-encino de la Sierra Madre Occidental (residente en las montañas del noroeste de Chihuahua, Sinaloa, Durango, Nayarit, Zacatecas y Michoacán), la parte occidental del Eje Volcánico Transversal e incidentalmente como visitante en el sur de Arizona y Nuevo México (Estados Unidos); se localiza a una altitud de 1800 a 3000 msnm, así mismo, los datos de museos establecen una amplitud que va de 2200 a 3500 msnm (Peters 1945, Miller *et al.* 1957, Blake 1972, Davis 1972, Peterson y Chalif 1989, Howell y Webb 1995, AOU 1998 y datos de museos nacionales y extranjeros). Collar *et al.* (1992), reportan que en algunas localidades de Chihuahua esta especie comparte espacios geográficos (simpátrica) con *Trogon elegans*, señalan también, que en Sinaloa y Durango se distribuye en hábitats comunes con *Trogon mexicanus* y *Trogon elegans*.

**Subespecies:** Hasta el momento la información existente refiere que *Euptilotis neoxenus* representa un género monoespecífico (Lammertink *et al.* 1997).

**Investigación bibliográfica:** Se encontraron 31 trabajos: tres específicos que son: uno distribucional (Zimmerman 1978) y dos de conservación (Collar *et al.* 1992, Lammertink *et al.* 1997), además 28 trabajos generales donde se menciona a la especie someramente, estos son: 19 distribucionales (Allen 1893, Peters 1945, Van Rossem 1945, Marshall 1957, Miller *et al.* 1957, Thompson 1962, Howell 1969, Blake 1972, Davis 1972, Edwards 1972, Gruson 1976, Howard y Moore 1980, Monson y Phillips 1981, Peterson y Chalif 1989, Sibley y Monroe 1990, Davis y Russel 1994, Howell y Webb 1995, Chávez *et al.* 1996, AOU 1998); cinco de conservación (Aguilar-Ortiz 1979, Ornelas *et al.* 1987, CIPAMEX 1989, 1994, CITES 1992) y cuatro listados (Thomson 1964, Birkenstein y Tomlinson 1981, Lambourne 1992, Escalante *et al.* 1996). Como se refiere, los estudios existentes son fortuitos o sólo mencionan a la especie en listados de distribución, lo cual enfatiza la escasez de información, marcando la urgencia de encausar proyectos concretos para esta especie.

**Análisis de museos:** Se cuenta con 67 organismos (4% del total), dispuestos únicamente en un museo nacional (CNAV con tres ejemplares) mientras que en el extranjero se localizan 64 especímenes en 11 colecciones (AMNH, ANSP, DMNH, KUC, LACMNH, LSUMZ, MFVZ, MVZUC, NMSI, ROM y SCC); de los cuales en el NMSI están depositados 27 que representan la mayor parte, por el contrario la representatividad es mínima en México.

**Mapa de distribución:** Esta especie se distribuye en ocho estados de la República de acuerdo a la bibliografía y datos de museos de las cuales ambos coinciden en ocho entidades, discrepando con la literatura la cual comprende a Sonora (Figura 14). Esto sugiere llevar a cabo muestreos y observaciones para obtener datos concretos que nos lleven a precisar porque se tiene esta variación en su distribución.

**Conservación:** Son varias las organizaciones nacionales e internacionales que consideran que se encuentra amenazada, como especie a vigilar y con datos insuficientes (CIPAMEX 1989, NOM-059-ECOL-1994, UICN 1994).

Ornelas *et al.* (1987), menciona que la causa del estatus de *Euptilotis neoxenus* (especie endémica de México) es debido a la destrucción de bosques de pino y pino-encino. De ahí que esta especie atraiga el interés de quienes se preocupan por la conservación biológica, ya que el hecho de presentar áreas restringidas de distribución y en muchos casos poblaciones pequeñas, las hacen organismos más vulnerables ante la drástica reducción de hábitats. La atención que se tiene para esta especie es sobresaliente en comparación con las anteriores, mismas que podrían encontrarse en ésta situación.

En otro análisis reciente realizado en la Sierra Madre Occidental sobre esta especie, se ha sugerido que es aún una especie común, a pesar de la casi total modificación del hábitat de pino-encino. Actualmente parece tener una amplia distribución, debido a que anidan en corredores de cañadas inaccesibles a las actividades de la industria maderera y a la precaución del ave que es detectada principalmente por su vocalización.

Se ha considerado también, que la escasez de estudios realizados en la Sierra Madre Occidental para la especie en cuestión han dado ideas equivocadas con relación a su estatus actual, derivado de esto las poblaciones del trogón orejón pueden considerarse estables, siempre y cuando pueda beneficiarse mediante el establecimiento de un programa de manejo adecuado de los bosques que consideren la retención de árboles muertos en pie (Lammertink *et al.* 1997).

Asimismo, Collar *et al.* (1992), señalan que el hecho de que *Euptilotis neoxenus* comparta espacios geográficos con otras especies debe ser considerado en el diseño de estrategias para la conservación, también debe tomarse en cuenta que las especies endémicas son las más susceptibles de extinción. Asimismo, este autor menciona que se encuentra en la Reserva de la Biosfera La Michilía (Durango, México), la cual ocupa una superficie de 35,000 ha. Las medidas que él considera como acciones prioritarias para fomentar su conservación son:

- Fomentar la preservación de zonas de bosque de pino y pino-encino antes de que estos lleguen a ser modificados en su totalidad.
- Evaluar las necesidades ecológicas desde el inicio hasta el final de su ciclo de vida.
- Realizar estudios en áreas ideales, donde su presencia sea común y que se puedan considerar las zonas de anidación. Las cuales deberán tener un seguimiento a través de inspecciones apropiadas para garantizar la sobrevivencia de esta especie.
- De acuerdo a su distribución, determinar nuevas áreas apropiadas para su protección.

Como podemos observar, existe controversia debido a la falta de estudios específicos de autoecología y sinecología en zonas de distribución de esta especie. Por lo que, sería de gran importancia llevar a cabo proyectos que consideren un periodo razonable que abarque su ciclo de vida completo y que permitan definir su estatus

actual. Con ello se garantizará que efectivamente sea una especie común y permitirá además, fomentar su sustentabilidad.

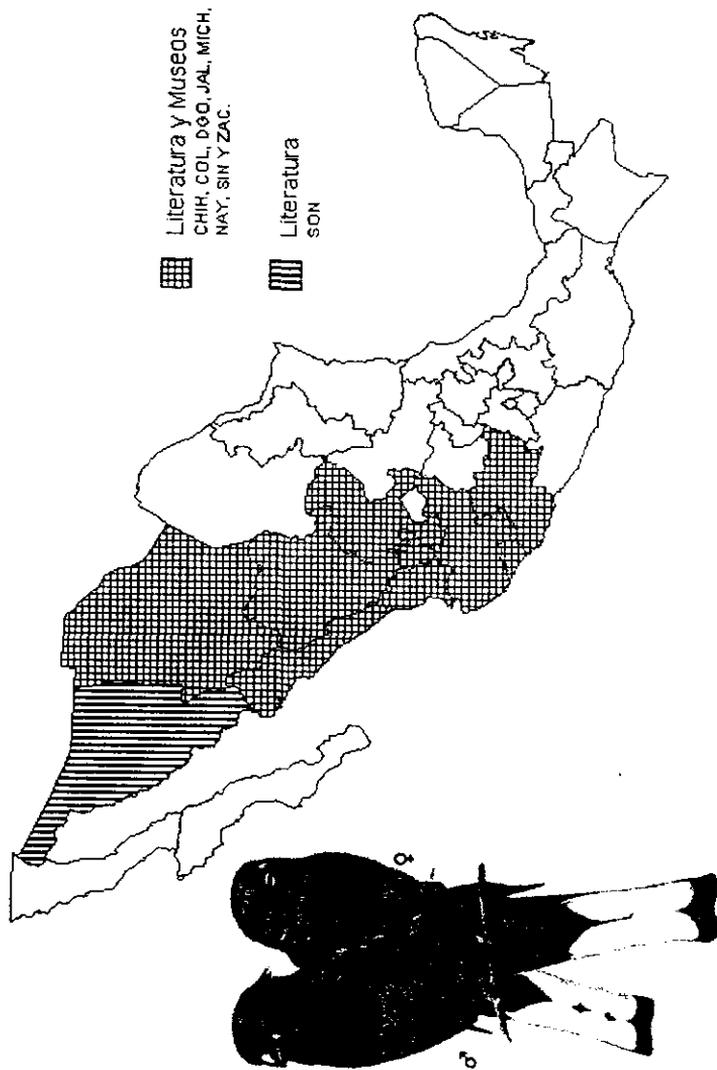


Figura 14. Distribución de *Euphiletos neoxenus* por estado  
 Imagen: Peterson y Chalif 1989.

## 2.9 *Pharomacrus mocinno*

*Pharomacrus Mocinno* de la Llave 1932 (AOU 1998)

Quetzal, quetzal mesoamericano, quetzaltótotl<sup>(N)</sup>, kukul<sup>(M)</sup> 33 (Birkenstein v Tomlinson 1981, Peterson y Chalif 1989, Escalante *et al.* 1996).

Resplendent Quetzal (Miller *et al.* 1957, Blake 1972, Peterson y Chalif 1989, Howell y Webb 1995, AOU 1998)

**Descripción:** La especie mide de 350 a 375 mm de longitud (en el macho las cobertoras superiores de la cola miden 600 mm), tiene un peso de 205 g y presenta un marcado dimorfismo sexual.

**Macho:** Con cabeza, dorso, cobertoras alares y plumas externas de la cola de color verde metálico iridiscente (resultado de la interferencia de la luz por gránulos de melanina de las plumas), que cambia su tonalidad a verde amarillento, lima, esmeralda, turquesa, cobalto y ultramarino al reflejar la luz del sol. Estos colores contrastan con el rojo intenso del pecho, vientre y las cobertoras inferiores de la cola, el amarillo de su pico con apariencia truncada, el negro de sus ojos y patas, plumas internas de la cola blancas con raquis negro. La cola vista desde abajo es casi toda blanca, cubierta arriba por las cobertoras caudales que incluyen cuatro plumas de barbas fibres que sobresalen de las demás y penden libremente hacia abajo de su cuerpo; de las cuales dos plumas son extremadamente largas y verdes que dan la apariencia de ser una cola. Las plumas de la cabeza tienen una cresta corta y redonda ( erguidas hacia arriba y hacia atrás).

**Hembra:** Menos llamativa que el macho, no tiene la cresta ni las plumas elongadas. La cabeza y pecho parduscos, la parte dorsal y plumas externas de la cola son de color verde iridiscente pero menos intenso que el macho, las alas y la cola son negruzcas, las plumas exteriores de esta última presentan barras blancas, en las partes inferiores (abdomen y *crissum*) son rojo carmesí. Las cobertoras superiores de la cola llegan solo hasta la punta de la cola barrada. Su pico y ojos son negros.

**Juveniles:** Son semejantes a las hembras adultas, los machos presentan más metálico la cabeza y partes superiores, el pico amarillo, partes inferiores grises y las plumas externas de la cola terminadas en una porción blanca. Al salir los pollos del nido son muy diferentes ya que en ellos domina el tono café y las alas con manchas amarillentas; por abajo son blanquecinos y amarillentos (Blake 1972, Alvarez del Toro 1980, Peterson y Chalif 1989, Avila y Hernández 1990, Howell y Webb 1995).

La subespecie mexicana *Pharomacrus mocinno mocinno* tiene las cobertoras más largas que las de la subespecie *Pharomacrus mocinno costaricensis* de la parte sur de Centro América (Blake 1972, Edwards 1972, Alvarez del Toro 1980).

**Categoría:** Especie en peligro de extinción (NOM-059-ECOL-1994, CIPAMEX 1989). Especie casi amenazada y datos insuficientes (UICN 1994).

**Hábitos:** Algunas ocasiones se han observado agrupaciones de hasta 20 individuos, alimentándose en un mismo árbol, pero estos grupos no constituyen bandadas estructuradas de forrajeo. Los adultos defienden un territorio con un radio aproximado de 305 m alrededor del nido. Toleran la presencia de jóvenes. Realizan migraciones estacionales y altitudinales (que abarcan las partes altas de anidación, así como, las bajas), donde emigran en el periodo post-reproductivo, coincidiendo con las épocas de fructificación de las Lauráceas (Santana y Chávez, 2000).

**Alimentación:** La morfología del quetzal, demuestra que esta adaptado para facilitar la ingestión de frutos grandes, pues tiene un pico que al abrirlo completamente, mide en promedio 21 mm de ancho, así como mandíbulas flexibles, clavículas y proventriculos expansibles. Los adultos se alimentan en su mayoría de frutas, complementando con insectos, moluscos y pequeños reptiles y anfibios. Las frutas de la familia Lauracea dominan la dieta, constituyendo más del 50%; estas contienen 25.3% de lípidos, 68% de agua, 6.2% de proteínas y 0.9% de carbohidratos, por lo tanto estas plantas están íntimamente ligadas a la biología del quetzal. El pericarpo de las frutas solamente es consumido, las semillas son defecadas o regurgitadas enteras, siendo un agente dispersor y no depredador de semillas (Avila y Hernández 1990, Santana y Chávez, 2000).

Wheelwright (1983), al realizar la disección a una hembra, encontró que su esófago media 120 mm de largo, constituido de una pared delgada, elástica y rodeada de músculos circulares, lo que se considera importante para facilitar la regurgitación de semillas grandes. Su molleja muscular tenía un diámetro de 25 mm y no encontró buche.

La dieta de los pichones del quetzal es diferente a los adultos. En las primeras etapas (10 días de crecimiento) se alimentan en un 80% de escarabajos (Escarabeidae), ortópteros (Tettigonidae), arácnidos, larvas de lepidopteros, termitas, caracoles terrestres y pequeñas lagartijas y ranas. En etapas tardías de crecimiento el porcentaje de consumo animal en la dieta disminuye en un 65% aunque continua siendo mayor que el consumo animal de los adultos. La preferencia por los frutos de la familia Lauraceae es de un 79.8%.

Desde la rama donde percha busca frutas maduras que se desarrollan a partir de inflorescencias de las partes apicales de las ramas y que, al crecer, quedan expuestos hacia las partes libres del árbol, ya sea en el interior o exterior de éste; vuela hacia ellas y las arranca con el pico desde él aire no aletea al arrancar la fruta sino que frena usando la cola y las primarias especializadas de las alas y las desprende al dejarse caer con la fuerza de su propio peso (Avila y Hernández 1990, Santana y Chávez 2000).

**Reproducción:** En Costa Rica, la época de reproducción abarca de febrero hasta agosto siendo abril y mayo los de mayor actividad. En las cordilleras de Tilarán y Talamanca arriban a las partes altas para anidar de diciembre a febrero para producir sus crías durante el período de máxima abundancia de frutas.

En el estado de Chiapas, la mayor actividad reproductiva se reporta en los meses de mayo y junio, iniciando el cortejo en febrero con repetidos vuelos y reclamos, en una proporción de machos a hembras de 3:1 o 4:1. Empezan a llegar a las zonas altas de anidación en diciembre; en enero la pareja inicia la excavación del nido en árboles muertos en pie o ramas muertas en estado de descomposición, ya que facilitan este trabajo debido a que su pico no esta adaptado para picotear. Excavan hasta cinco sitios en un mes antes de seleccionar uno para anidar.

Los árboles que ellos utilizan para residir son: *Brosimum sp*, *Costaricanum sp*, *Pinus sp*, *Pseudostrobus sp*, *Eugenia sp*, *Quararibea sp* y *Ocotea sp* (Santana y Chávez 2000).

El refugio tiene una apertura de 10 a 12 cm de diámetro, en el interior tiene un diámetro de 20 cm con una profundidad de 10 a 35 cm. Algunas veces utilizan

cavidades construidas por pájaros carpinteros, haciéndolos más grandes para habitarlos. La altura del nido varía entre 4 y 24.7 m, los árboles muertos utilizados, oscilan entre 5.9 y 29.3 m. La nidada consiste de dos huevos de color azul claro, los padres se turnan para incubarlos, cada uno toma dos turnos en el curso de las 24 horas del día; la hembra durante la noche y medio día y el macho durante la mañana y tarde. El período de incubación es de 17 a 19 días y el de crecimiento de los pichones es de 29 a 34 días de duración (Santana y Chávez 2000).

Skutch (1944), observó que los pollos al salir del cascarón están desnudos, de piel rosada, párpados estrechos y cerrados. Al séptimo día comienzan a salirle las plumas y al 14° día, ya están cubiertos de ellas, exceptuando la cabeza. Los párpados se comienzan a separar desde el quinto día y al octavo los ojos se abren totalmente.

Ambos padres alimentan a los pichones, pero el tiempo dedicado varía mucho entre parejas. Al cumplir 23 y 31 días de nacidos, los polluelos vuelan de sus respectivos nidos. Una vez que los jóvenes realizan su primer vuelo dependerán únicamente de los padres unos 10 días, posteriormente aprenderán que frutos son comestibles, la localización de los árboles fuente de alimentación así como, las rutas de migraciones y forrajeo. Muchas parejas de quetzales anidan dos veces al año, ya sea porque hubo un fracaso reproductivo o después de que se independizan los pichones de la primera nidada. El desarrollo del plumaje de los pollos es más rápido que el de otras especies de trogones que habitan las partes bajas. Los quetzales comienzan a reproducirse a los 2 o 3 años de edad, son monógamos, durante el vínculo de pareja un año o más (Avila y Hernández 1990, Santana y Chávez 2000).

**Vocalización:** Emiten llamados característicos durante todo el año, variando de intensidad o frecuencia según la etapa de reproducción. Al principio de la estación de anidación o reproducción los quetzales llaman por las mañanas con notas quejosas. Cuando incuban dejan de emitirlos y pronuncian en vuelo "wac-wac, wac-wac" o "whoco-whoco", sobre todo en los días de neblina o poco despejados o, a veces, cuando el macho o la hembra salen del nido para ser relevado por su pareja. Emiten un repetitivo llamado de dos notas; la primera aguda y la segunda grave. Dos llamados; una nota doble y grave, wahco, wahco, etc., y un juí-u silbado. Los quetzales dan 8 vocalizaciones diferentes cada una de ellas en una situación determinada:

- 1) Silbido doble, efectuado únicamente por machos durante las mañanas y desde el tope de los árboles. Cuya función es la advertencia del territorio.
- 2) "Gee-gee", común en machos, efectuada desde los árboles.
- 3) "Wahc-ah- Wahc", común en ambos sexos, escuchado mientras vuelan en parejas o cuando retorna el compañero. La función es de reconocimiento entre parejas.
- 4) "Wec- wec", silbido monótono e irritante la realizan macho o hembra al sentirse amenazados.
- 5) Silbido "cooüee" que es prolongado y sube de tonalidad al emitirse por cualquier sexo. La función es llamar al compañero, o como señal durante el cuidado del pollo o cambio en la etapa de anidación.
- 6) "Üwäc", comienza bajo y sube suavemente de escala, emitida por ambos sexos.
- 7) "Chatter" es corta, gutural, efectuada desde el tope de los árboles por cualquier sexo.
- 8) "Buzzing" (zumbido), sonido nasal quejoso, efectuado por los pollos cuando empiezan a comer (Skutch 1944, Labastille *et al.* 1972, Peterson y Chalif 1989, Santana y Chávez 2000).

**Hábitat:** Bosques mesófilos de montaña (de niebla), (Santana y Chávez 2000).

**Distribución:** Especie residente a una altitud que oscila entre los 1400 y 3000 msnm, no obstante, los datos contenidos en los museos mencionan que se encuentran de 1490 a 1860 msnm, donde la precipitación anual excede 250 cm. En México se le encuentra desde el este de Oaxaca hasta el suroeste de Chiapas y norte de Nicaragua (Peters 1945, Miller *et al.* 1957, Blake 1972, Davis 1972, Peterson y Chalif 1989, Avila y Hernández 1990, Howell y Webb 1995, AOU 1998, Santana y Chávez 2000 y datos de museos nacionales y extranjeros).

**Subespecies:** *Pharomachrus mocinno mocinno* (Peters 1945, Miller *et al.* 1957, Blake 1972, Howard y Moore 1980).

**Investigación bibliográfica:** Existen para *Pharomachrus mocinno* 85 trabajos, 39 específicos sobre los siguientes tópicos: dos ecológicos (Wheelwright 1983, Powell y Bjork 1995); tres taxonómicos (Eisemann 1959, De la Llave 1981, Monge-Najera y Hernández 1994); dos conductuales (Allen y Durell 1972, LaBastille *et al.* 1972); ocho distribucionales (De la Llave 1926, Hoffmeister 1951, Wagner 1955, Bowes 1969, LaBastille 1973, Hanson 1982, Loiselle *et al.* 1987, Vidal 1997); cinco socioculturales (Del Toro 1932, Kern 1968, LaBastille 1976, Rodríguez 1979, LaBastille 1985); dos de alimentación (Santana y Milligan 1984, Remsen *et al.* 1993); 11 de biología general (Crandall 1939, Lee 1939, Hagen 1941, Wagner 1941, 1942, Skutch 1944, LaBastille y Allen 1969, LaBastille *et al.* 1983, Avila y Hernández 1989, 1990, Santana y Chávez 2000); cuatro de conservación (LaBastille y Allen 1969, LaBastille 1973, Powell y Bjork 1994, Avila y Hernández 1998) y dos de reproducción (Cardier 1943, LaBastille 1974). Por otra parte se tienen 46 escritos que tratan a esta especie casualmente referentes a: cuatro ecológicos (Moermond y Deslow, 1985; Wheelwright, 1985, 1988; Gibson y Wheelwright, 1995); uno conductual (Nelson 1898); 22 distribucionales (Ridway 1883, 1891, Peters 1945, Griscom 1950, Miller *et al.* 1957, Blake 1962, Wheeler 1967, Monroe 1968, Blake 1972, Davis 1972, Edwards 1972, Gruson 1976, Alvarez del Toro 1980, Howard y Moore 1980, Janzen 1983, Peterson y Chalif 1989, Ridgely y Gwynne 1989, Stiles y Skutch 1989, Sibley y Monroe 1990, Howell y Webb 1995, Chávez *et al.* 1996, AOU 1998); tres socioculturales (Martín del Campo 1940, Valadez y Paredes 1980, De la Garza 1995) uno de alimentación (Snow 1981); uno de biología general (Hartman y Brownell 1961); 10 de conservación (Gaviño de la Torre 1978, Aguilar-Ortiz 1979, CITES 1982, Dir. Gral. Flora y Fauna 1983, Ornelas *et al.* 1987, CIPAMEX 1989, 1994, Diario Oficial de la Federación 1991, CITES 1992, SEDESOL NOM-059-ECOL-1994) y cuatro listados (Thomson 1964, Birkenstein y Tomlinson 1981, Lambourne 1992, Escalante *et al.* 1996).

Como se puede advertir para esta especie existe un mayor número de publicaciones concretas sobre su biología general, alimentación, distribución y ecología, mismas que nos proporcionan más información que permite dilucidar la importancia que representa y el papel que juega en la naturaleza. Sin embargo, se considera conveniente generar estudios específicos sobre autoecología, sinecología y etología de la subespecie *P. mocinno mocinno*, con el fin de entender su dinámica poblacional, dado que es la que se distribuye en México, para establecer soluciones puntuales inmediatas para evitar su desaparición a corto plazo.

**Análisis de museos:** Los museos incluyen 81 organismos (4%) del total de la familia, mismos que se localizan en sólo una colección nacional (CNAV con un espécimen representado) y 10 del extranjero (AMNH, DMNH, LACMNH, LSUMZ, MLZ, MVZUC, SCC, WFVZ, WSM y WWC). En la década de los años 40 del presente siglo se realizó la primera colecta de esta especie, que esta alojada en la WFVZ. Se distingue también que durante el período de los años 70 se capturaron 67 individuos, lo que representa más del 50% de ejemplares albergados en colecciones ornitológicas. A diferencia de otras especies del mismo orden, esta es la única que no tiene registros del siglo pasado (al menos no reportados en los museos revisados), debido probablemente a que las colectas de aves fueron realizadas por coleccionistas, traficantes o aficionados extranjeros sin un interés científico, que posteriormente vendieron a museos en Estados Unidos y Europa. Como consecuencia de esto, muchos especímenes carecen de datos que limitan el establecimiento de su procedencia, lo cual sugiere que el quetzal ha tenido gran importancia tanto histórica como cultural.

Por otra parte, la descripción se hizo en 1932, sin embargo, no se tienen indicios de que durante los años 30 se tenga algún registro en museos, asimismo debemos considerar que no todas las colecciones existentes a nivel mundial fueron analizadas. Esta especie en particular ha denotado una gran importancia, por lo que es probable que algunos coleccionistas privados no mencionen su inclusión entre sus ejemplares.

**Mapa de distribución:** Esta especie presenta la misma distribución tanto bibliográfica como museológica, donde se observa una distribución muy restringida dentro de la República, que abarca sólo dos entidades Chiapas y Oaxaca, de los cuales algunos autores lo reportan únicamente para el primero (Figura 15). Es importante realizar muestreos y estudios sobre ecología de las comunidades con el fin de conocer su población actual y establecer prioridades de protección urgente de su hábitat.

**Conservación:** En particular esta especie ha sido protegida, desde la época de los Mayas y los Aztecas, recientemente su problemática es crítica, ya que con base a la NOM-059-ECOL-1994 y CIPAMEX (1989), esta en peligro de extinción. La UICN (1994), la enlista como especie amenazada, la causa principal del estatus de esta especie se debe al deterioro de su hábitat (bosques mesófilos de montaña) y a su restringida distribución, aspecto que ya había sido considerado por varios investigadores tales como: Skutch 1944, Kern 1968, Bowes y Allen 1969, LaBastille *et al.* 1972, Hanson 1982, Wheelrighth 1983, Ramos 1985; quienes precisan que dichos bosques son destruidos o modificados para llevar a cabo acciones denominadas: "roza-tumba-quema" (sistema que consiste en preparar el terreno para la siembra, a través de la tumba de árboles, roza de vegetación y por último prenderle fuego, dejando así el suelo listo para sembrar el cultivo deseado), zonas de pastoreo para el ganado y cafetales. Santana y Chávez (2000), definen también como otra causa la explotación forestal y derribo de árboles muertos que podrían tener las condiciones requeridas para la anidación y alimentación adecuada del quetzal. Otro factor importante son los incendios causa de la disminución de estos bosques y finalmente la caza ilegal del quetzal con fines comerciales, a nivel nacional e internacional. Todo esto ha contribuido en gran medida a la reducción en las poblaciones de esta especie.

Actualmente el quetzal, se encuentra incluido en la reserva de la biosfera denominada "El Triunfo", en la Sierra Madre de Chiapas, la cual abarca un gradiente altitudinal que va de los 450 a los 2,400 msnm, decretado en 1993 (SEMARNAP 1996).

Dadas las condiciones que presenta esta especie y considerando el tiempo como factor determinante debido a la gravedad de su estatus, se considera conveniente no dejar pasar el tiempo de forma indefinida, para llevar a cabo las medidas necesarias para su conservación. Ya que de no ser así, estaríamos contribuyendo a la desaparición del quetzal en nuestro territorio.

Algunas estrategias de conservación mencionadas por Avila y Hernández 1990, Santana y Chávez 2000, son:

- Promover y establecer más áreas naturales protegidas en México, que incluyan una muestra mínima y que consideren en su totalidad el espacio requerido para cubrir el ciclo de vida completo de esta especie.
- Mantener los procesos ecológicos que garanticen la sobrevivencia del quetzal en dichas reservas.
- Llevar a cabo estudios sobre la dinámica poblacional de los bosques mesófilos para determinar la tasa de mortalidad y descomposición de las especies arbóreas, que sirven para anidar y si es el caso de que la disponibilidad de lugares adecuados para establecerse sea el factor limitante, se deben poner en práctica planes de manejo del bosque, por ejemplo matar árboles en pie, mejorar nidos naturales y construir artificiales que aseguren el aprovechamiento de este recurso.
- Wheelwright (1983), sugirió realizar estudios autoecológicos sobre las Lauráceas, ya que se consideran fundamentales para determinar la producción de frutos para los quetzales.
- Evaluar la factibilidad de reproducción del quetzal en cautiverio para reintroducirlos a su hábitat natural.

No obstante, los investigadores que sugieren estas estrategias coinciden en la desventaja que presentan estos proyectos, por ser muy costosos y su éxito limitado.

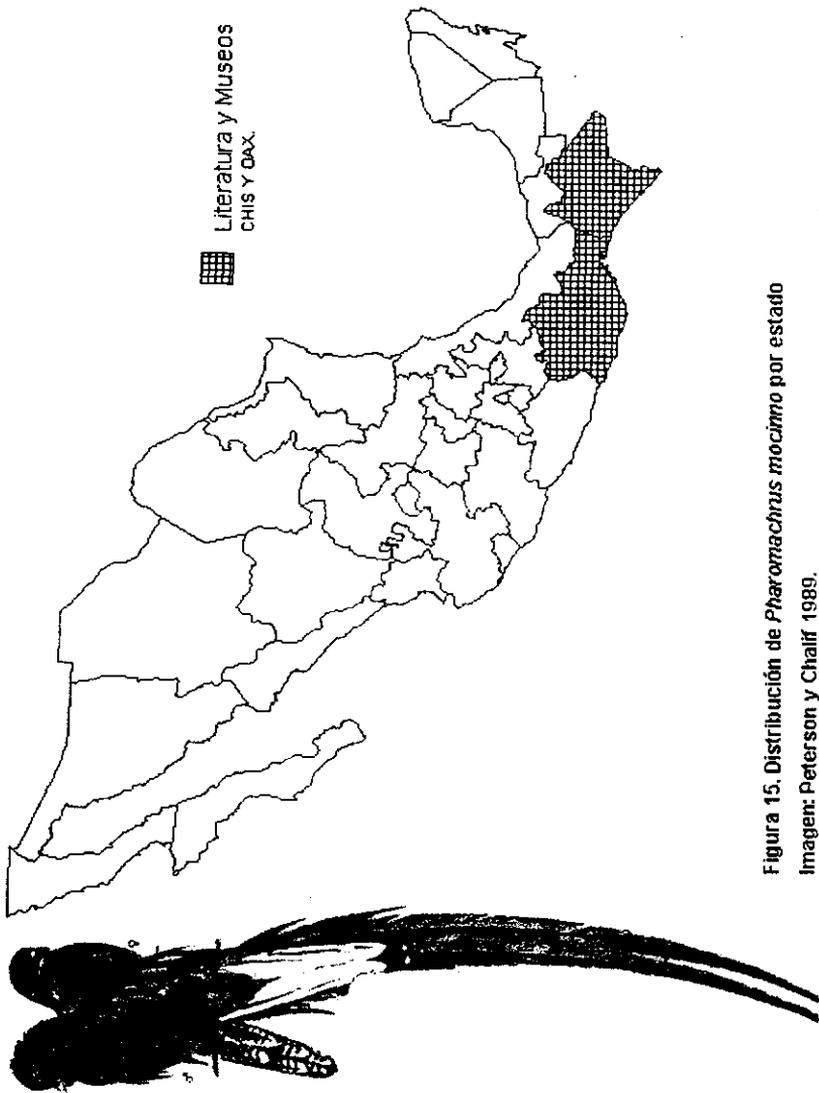


Figura 15. Distribución de *Pharomachrus mocinno* por estado  
Imagen: Peterson y Chalif 1989.

### 3. Investigación bibliográfica

#### Ecológicos

1. Coates-Estrada, R. y A. Estrada. 1988. Frugivory and dispersal in *Cymbopetalum Baillonii* (Annonaceae) at Los Tuxtlas, Mexico. *J. Trop. Ecol.* 4:157-172
2. Eguiarte, L. E. y C. Martínez del Río. 1985. Feeding habitats of the Citreoline Trogon in a tropical deciduous forest during the dry season. *Auk* 102:872-874
3. Gibson, J. P. y N. T. Wheelwright. 1995. Genetic structure in a population of a tropical tree *Ocotea tenera* (Lauraceae): influence of avian seed dispersal. *Oecologia* 103:49-54
4. Gracia-Manzano, C. G. y A. J. Contreras-Balderas. 1987. Ornitofauna de un transecto ecológico en la Sierra Mauricio, Santiago, Nuevo León, México. Laboratorio de Herpetología y Ornitología, Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, N L, México.
5. Howe, H. F. y D. De Steve. 1979. Fruit production, migrant bird visitation, and seed dispersal of *Guarea glabra* in Panama. *Oecologia* 39:185-196
6. ----- y G. A. Vande Kerckove. 1979. Fecundity and seed dispersal of a tropical tree. *Ecology* 60:180-189
7. ----- y G. A. Vande Kerckove. 1980. Nutmeg dispersal by tropical birds. *Science* 210:925-927
8. -----, 1990. Producción de frutos y actividad animal en dos árboles tropicales. Pp.189-199. En: Leigh, E. G., A. S. Rand y D. M. Windsor (eds.), *Ecología de un bosque tropical*. Smithsonian Institute Press, Washington, D C.
9. Hutton, R. L., P. Hendricks y S. Pletscht. 1985. Un censo invernal de las aves de la estación de biología Chámela, Jalisco, México. *Anales. Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. Méx. Ser. Zool.* 56(3):945-954
10. Jordano, P. 1983. Fig-seed predation and dispersal by birds. *Biotropica* 15:38-41
11. Laman, T. G. 1992. Composition of mixed-species foraging flocks in a Bornean rainforest. *Malayan Nature Journal* 46(2):131-144
12. Moermond, T. C. y J. S. Denslow. 1985. Neotropical avian frugivores: patterns of behavior, morphology, and nutrition, with consequences for fruit selection. *Ornithol. Monogr.* (36):865-897. In: Buchley, P. A., Foster, E. S. Morton, R. S. Ridgely y F. G. Buckley (eds.). *Neotropical Ornithology*. The American Ornithologists' Union Washington.
13. Ornelas, J. F., M. Del Coro A., L. Márquez-Valdelamar, L. Navarizo y H. A. Berlanga. 1993. Variability profiles for line transect bird censuses in a Tropical dry forest in Mexico. *Condor* 95:422-441
14. Powell, G. V. N. y R. Bjork, 1995. Implications of intratropical migration on reserve design: A caso study using *Pharomachrus mocinno*. *Conservation Biology* 9(2):354-362
15. Robbins, C. S., B. A. Dowell, D. K. Dawson, J. Colón, F. Espinosa, J. Rodríguez, R. Sutton y T. Vargas. 1987. Comparison of neotropical winter bird populations in isolated patches versus extensive forest. *Acta Oecologica/Oecol. Gener.* 8(2):285-292

16. Stiles, E. W. 1978. Avian communities in temperate and tropical alder forest. *Condor* 80:276-284
17. Stott, K. Jr. y C. Jackson. 1961. Association of trogons and monkeys on Barro Colorado. *Condor* 63(5):508
18. Terborgh, J., R. K. Scott, T. A. Parker III, C. A. Munn y N. Pierpont. 1990. Structure and organization of an Amazonian forest birds community. *Ecol. Monogr.* 60(2):213-238
19. Vidal, R. M., C. Macias-Caballero y Ch. D. Duncan. 1994. The occurrence and Ecology of the Golden-Cheeked Warbler in the Highlands of northern Chiapas, Mexico. *Condor* 96:684-691
20. Wheelwright, N. T. 1983. Fruits and the ecology of Resplendent Quetzals. *Auk* 100:286-301
21. -----, 1985. Fruit size, gape width, and the diets of fruit-eating birds. *Ecology* 66(3):808-818
22. -----, 1988. Four constraints on co-evolution between fruit-eating birds and fruiting plants: a tropical case history. *Proc. Int. Ornithol. Congr.* 19:827-845

### Taxonómicos

23. Brodkorb, P. 1942. A new subspecies of *Trogon citreolus*. *Proc. Biol. Soc. Wash.* 55:183-184
24. -----, 1971. Catalogue of fossil birds Part. 4 (Columbiformes through Piciformes). *Bull. of the Florida State Museum, Biological Science* 15(4):163-266
25. Browning, R., C. Erard y H. Schifter. 1991. The nomenclatural status of *Trogon leverianus* Shaw, 1972, and *Trogon sallaei* Bonaparte, 1856. *Bull. B. O. C.* 111:41-43
26. Cracraft, J. 1981. Toward a phylogenetic classification of the recent birds of the world (Class Aves). *Auk* 98:681-714
27. De la Llave, P. 1981. *Pharomachrus mocinno*, su descripción y características de este género de aves. *Cenzontle* 1:251-252
28. Dorst, J. 1952. Contribution a l'étude du plumage des trogonidés. *Bull. Mus. Nation, Hist. Natl. Paris* 22(6):693-699
29. Durrer, H. y W. Villiger. 1966. Schillerfarben der trogonides. Eine elektronenmikroskopische untersuchung (iridescent colors of trogons) *Aves Trogonidae. J. Ornithol.* 107:1-26
30. Eisemann, E. 1959. The correct specific name of the quetzal, *Pharomachrus mocinno*. *Auk* 76:108
31. Feduccia, A. 1977. A model for the evolution of perching birds. *Syst. Zool.* 26:19-31
32. -----, 1979. Comments on the phylogeny of perching birds. *Proc. Biol. Soc. Wash.* 92(4):689-696
33. -----, 1980. *The age of birds.* Harvard University Press Cambridge, Massachusetts and London, England.
34. Glenny, F. H. 1943. A systematic study of the main arteries in the region of the heart. *Aves V1. Trogoniformes.* *Auk* 60(2):235-239
35. Gould, J. 1835. Characters of several new species of Trogon. *Proc. Zool. Soc. London.* 1835:28-30
36. Griscom, L. 1932. New birds from Honduras and Mexico. *Proc. New England Zool. Club* 13:55-62

37. Haverschmidt, F. 1968. Variation in plumage of the Violaceous Trogon in Surinam. *Auk* 85:499
38. Jouy, P. L. 1894. Notes on birds of Central Mexico, with descriptions of forms believed to be new. *Proc. U. S. Natl. Mus.* 16:771-791
39. Maurer, D. R y R. J. Raikow. 1981. Appendicular myology, philogeny, and classification of the avian order Coraciiformes (including Trogoniformes). *Ann. Carnegie Mus. Natl. Hist.* 50:417-434
40. Mayr, E. 1946. History of the north American bird fauna. *Wilson Bull.* 58:1-41
41. Monge-Najera, J. y F. Hernández. 1994. Spatial organization of the structural color system in the quetzal, *Pharomachrus mocinno* (Aves: Trogonidae) and evolutionary implications. *Revista de Biología Tropical* 42:131-139
42. Mourer-Chauviré, C. 1980. The Archaeotrogonidae of the Eocene and Oligocene phosphorites du Quercy (France). *Contrib. Scp. Natur. Mus. Los Angeles.* 330:17-31
43. Nelson, E. W. 1898. Descriptions of new birds from the Tres Marias Islands, western Mexico. *Proc. Biol. Soc. Wash.* 12:5-11
44. Olson, S. L. 1976. Oligocene fossils bearing on the origins of the Todidae and Momotidae (Aves: Coraciiformes). *Smith. Contrib. Paleobiol.* (27):111-119
45. Richmond, C. W. 1893. On a collection of birds from eastern Nicaragua and Rio Frio, Costa Rica, with notes; and a description of a supposed new Trogon. *Proc. U. S. Natl. Mus.* 16:479-532
46. Rigway, R. 1880. Revisions of nomenclature of certain north American birds. *Proc. U. S. Natl. Mus.* 80:1-16
47. Sibley, C. G. y J. E. Ahlquist. 1990. Phylogeny and clasification of birds. A study of molecular evolution. Yale University Press. New York, U S A.
48. Todd, W. E. C. 1943. Critical remarks on the Trogons. *Proc. Biol. Soc. Wash.* 56:3-16
49. Van Rossem, A. J. 1934. Critical notes on Middle American birds. Notes on some types of Mexican an Central American birds. *Bull. Mus. Comp. Zool.* 77(7):385-490

### Conductuales

50. Cully, J. F. 1986. *Mobbing behavior of a pair of Elegant Trogons.* *Condor* 88:103-104
51. Guzmán, V. F. 1986. Mis experiencias junto al quetzal. Ed. Piedra Santa. Serie Conozcamos No. 6. Guatemala.
52. LaBastille, A., D. G. Allen y L. W. Durell. 1972. Behavior and feather structure of the quetzal. *Auk* 89:339-348
53. Nelson, E. W. 1898. Notes on certain species of mexican birds. *Auk* 15:155-161
54. Steele, E. 1966. Arizona's mystery bird. *Audubon* 68(3):161-171

### Distribucionales

55. Allen, J. A. 1889. List of the birds collected in Bolivia by Dr. H. H. Rusby, with field notes by the collector. *Bull. Amer. Mus. Natl. Hist.* 2(2):77-102
56. -----, 1889. Notes on a collection of birds from Quito, Ecuador. *Bull. Amer. Mus. Natl. Hist.* 2(2):69-76

57. ----- . 1890. List of birds collected in the district of Sta. Marta, Colombia, by Mr. Herbert H. Smith, list. Amer. Mus. Natl. Hist. 13:117-183
58. ----- . 1893. List of mammals and birds collected in northeastern Sonora and northwestern Chihuahua, Mexico, on the Lumholtz Archaeological Expedition. Bull. Amer. Mus. Natl. Hist. 5:27-42
59. Alvarez del Toro, M. 1961. Notas zoogeográficas de Chiapas. En: VIII Mesa Red. Los Mayas del sur y sus relaciones con los Nahuas meridionales. pp. 21-27
60. ----- . 1980. Las aves de Chiapas. Publicaciones de la Universidad Autónoma de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.
61. American Ornithologist's Union. 1998. Check-List of north American birds. Washington, DC. USA.
62. Arizmendi, M. C. y A. Espinosa de los Monteros. 1996. Avifauna de los bosques de cactáceas columnares del Valle de Tehuacán, México. Acta Zool. Mex. 67:25-46
63. Bailey, H. H. 1906. Ornithological notes from western Mexico and the Tres Marias and Isabella Islands. Auk 23(4):369-391
64. Berlioz, J. 1923. Etude de la Colletion d'Oiseaux du Mexique. Rev. Fr. d'Orn. Paris 15:133-204
65. Blake, E. R. y H. C. Hanson. 1942. Notes on a collection of birds from Michoacan, Mexico. Field. Mus. Natl. Hist. 12: 513-550
66. ----- . 1962. Birds of the Sierra Macarena, eastern Colombia. Field. Zool. 44(11):69-112
67. ----- . 1972. Birds of Mexico. A guide for field identification. The University of Chicago Press. Chicago & London.
68. Bowes, A. L. 1969. The quetzal, fabulous bird of Maya land. Nat. Geograph. 135:140-150
69. Brandt, H. 1937. Some Arizona bird studies. Auk 54:62-64
70. Cabot, S. 1843. Memorandum for the Ornithology of Yucatan. Pp. 469-476. In: Incidents of Travel in Yucatan V. 2 by J. L. Stephens. (ed.). New York: Harper Brothers.
71. Chávez C., N., M. A. Gurrola y J. A. García. 1996. Catálogo de aves no Passeriformes de la Colección Ornitológica del Instituto de Biología, UNAM. Cuaderno del Instituto de Biología 30. UNAM.
72. Contreras B., A., F. González, D. Lazcano y A. Contreras. 1995. Listado preliminar de la fauna silvestre del Estado de Nuevo León, México. Comisión Técnica, Subcomisión de Fauna Silvestre de Nuevo León. Pp. 41-54
73. Davis, J. 1953. Birds of Tzitzio region, Michoacan. Condor 55(2):90-98
74. Davis, L. I. 1972. A field guide to the birds of Mexico and Central America. University of Texas Press Austin and London.
75. Davis, W. B. 1944. Notas on summers birds of Guerrero. Condor 46:9-14.
76. ----- . 1945. Notes on veracruzian birds. Auk 62:272-286
77. Davis, W. A. y S. M. Russel. 1994. Birds in southeastern Arizona. Tucson:Tucson Audubon Society.
78. De la Llave, P. 1926. El quetzal de Guatemala. Un comunicado del naturalista y politico mexicano. Bol. Dir. Est. Biol. 3(4):69-70
79. Dickerman, R. W. y H. W. Jr. Phelps. 1982. An annotated list of the birds of Cerro Urutani on the border of Estado Bolivar, Venezuela, and territorio Roraima, Brazil. Amer. Mus. Novit. (2732):1-20
80. Edwards, E. P. y R. E. Thashian. 1959. Avifauna of the Catemaco basin of southern Veracruz, Mexico. Condor 61:325-337

81. -----, 1972. A field guide to the birds of Mexico. Sweet Briar, Virginia.
82. Griscom, L. 1926. The ornithological results of the Mason-Spinden expedition to Yucatan. Part. I. Introduction: Birds of the main land of eastern Yucatan. Amer. Mus. Novit. (235):1-19
83. -----, 1932. The ornithology of the Caribbean coast of extreme eastern Panama. Bull. Mus. Comp. Zool. 72(9):303-372
84. -----, 1934. The ornithology of Guerrero, Mexico. Bull. Mus. Comp. Zool. 75:367-422
85. -----, 1950. Distribution and origin of the birds of Mexico. Bull. Mus. Comp. Zool. 103(6):340-382
86. Gruson, E. S. 1976. Checklist of the world's birds. Quadrangle/The New York Times Book, Co.
87. Gurrola, M. A., N. Chávez, X. Aguilar, G. Casas, J. Ramírez, A. Castro, U. Aguilera, O. Monroy y E. Pineda. 1997. Lista taxonómica de los vertebrados terrestres del Estado de México. Ciencias y técnicas/32. Universidad Autónoma del Estado de México.
88. Hanson, D. A. 1982. Distribution of the Quetzal in Honduras. Auk 99:385
89. Hoffmeister, D. F. 1951. A Western record of the Quetzal *Pharomachrus mocinno* and Chachalaca, *Penelopina nigra*, in Mexico. Auk 68(4):507-508
90. Howard, R. y A. Moore. 1980. A complete checklist of the birds of the world. Oxford University Press. Oxford.
91. Howell, S. N. G. y S. Webb. 1995. A guide to the birds of Mexico and northern Central America. Oxford University Press.
92. Howell, T. R. 1969. Avian distribution in Central America. Auk 86:293-326
93. Informe Final de la Comisión Federal de Electricidad. 1992. Estudios específicos de fauna de la zona del embalse del proyecto hidroeléctrico Aguamilpa, Nayarit.
94. Janzen, D. H. 1983. Costarican natural history. The University of Chicago Press.
95. Klaas, E. E. 1968. Summer birds from de Yucatan Peninsula Mexico. Univ. Kansas Publ. Mus. Natl. Hist. 17(14):579-611
96. Knobloch, I. W. 1950. Una lista de pájaros recogidos en el estado de Chihuahua. Anales. Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. Méx. 21:155-157
97. -----, 1958. Some birds of the Mexican Sierra Madres. Turtox News 36(7):154-157
98. Leck, C. F., F. I. Ortiz y R. Webster. 1980. Las Aves del Centro Científico Rio Palenque. Centro de Publ. de la Pontificia Univ. Católica del Ecuador. 8(27): 75-90
99. Loiselle, B. A., J. G. Blake, T. C. Moermond y D. J. Mason. 1987. Low elevation record for Resplendent Quetzals in Costa Rica. Jour. Field. Ornithol. 60:86-88
100. Marshall, J. T. 1957. Birds of pine-oak woodland in southern Arizona and adjacent Mexico. Berkeley Cooper Ornithological Society (Pacific Coast Avifauna 32).
101. Martín del Campo, R. 1948. Contribución para el conocimiento de la fauna ornitológica del Estado de Guerrero. Anales. Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. Méx. 19:241-266
102. Martin, P. S. 1955. Zonal distribution of vertebrates in a Mexican cloud forest. Amer. Nat. 89 (849): 347-361
103. Medway, L. 1972. The distributions and altitudinal zonation of birds and mammals on Gunong-Benom. Bull. Brit. Natl. Mus. Hist. Zool. 23(5):105-154

104. Miller, A. H., H. Friedman, L. Griscom y R. T. Moore. 1957. Distributional Check-List of the birds of Mexico. Parte II. Pacific Coast Avifauna No. 33, Cooper Ornithol. Soc.
105. Monroe, B. L. 1968. A distributional survey of the birds of Honduras. Ornithol. Monogr. No. 7. American Ornithologists' Union.
106. Monson, G. y A. R. Phillips. 1981. Annotated checklist of the birds of Arizona. Second edition. Tucson. University of Arizona Press.
107. Navarro S., A. G. 1986. Distribución altitudinal de las aves en La Sierra de Atoyac, Guerrero. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias, UNAM. México.
108. -----, y L. A. Muñoz. 1990. Aves, reptiles y anfibios del parque ecológico estatal Omiltemi, Chiipancingo, Guerrero. 247-258 pp. En: J. L. Carmarillo R. y F. Rivera A (eds.). Areas naturales protegidas en México y especies en extinción. ENEPI, UNAM.
109. -----, 1992. Altitudinal distribution of birds in the Sierra Madre del Sur, Guerrero, Mexico. Condor 94:29-39
110. Ornelas, F., L. Navarajo y N. Chávez. 1988. Análisis avifaunístico de la localidad de Tamascaltepec, Estado de México, México. Anales. Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. Méx. Ser. Zool. 58:373-388
111. Paynter, R. A. 1955. Relación de aves de la Península de Yucatán.
112. Peters, J. L. 1945. Check-List of the birds of the world. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.
113. Peterson, R. T. y E. L. Chalif. 1989. Aves de México. Guía de Campo. Ed. Diana. México.
114. Rappole, H. J., E. S. Morton, T. E. Lovejoy, III y J. L. Ruos. 1993. Aves Migratorias Neárticas en los Neotropicos. Conservation & Research Center, National Zoological Park, Smithsonian Institution.
115. Richmond, C. W. 1895. Partial list of bird collected at Alta Mira, Mexico, by Mr. Frank B. Armstrong. Proc. Natl. Mus. 18(1095):627-632
116. Ridgely, R. S. y J. A. Gwynne. 1989. A guide to the birds of Panama with Costa Rica, Nicaragua, and Honduras. Princeton University Press. Princeton New Jersey.
117. Ridgway, R. 1883. Catalogue of a collection of birds made in the interior of Costa Rica by Mr. C. C. Nutting. Proc. U. S. Natl. Mus. 493-502
118. -----, 1891. Notes on some Costa Rican birds. Proc. U. S. Natl. Mus. 14:473-478
119. Rowley, J. S. 1984. Breeding records of land birds in Oaxaca, Mexico. Proc. West. Found. Vert. Zool. 2(3):74-224
120. Schaldach, W. J., P. Escalante y K. Winker. 1997. Further notes on the avifauna of Oaxaca, Mexico. Anales. Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. Méx. Ser. Zool. 68:91-135
121. Scott, W. D. y C. R. Leberman. 1987. Results of the Carnegie Museum of Natural History expeditions to Belize. Annals of Carnegie Museum 56(6):137-160
122. Scott, W. E. 1886. On the avifauna of pinal county, with remarks on some birds of Pima and Gila counties, Arizona. Auk 3(4):425
123. Selander, R. K. y D. R. Giller. 1959. The avifauna of the Barranca de Oblatos, Jalisco, Mexico. Condor 16:210-222
124. Sibley, C. G. y B. L. Monroe. 1990. Distribution and Taxonomy of birds of the world. Yale University Press. New Haven & London.

125. Stiles, F. G. y A. F. Skutch. 1989. A guide to the birds of Costa Rica. Cornell Univ. Press, Ithaca, New York.
126. Smithe, F. B. y R. A. Paynter. 1963. Birds of Tikal, Guatemala. Bull. Mus. Comp. Zool. 128(5):245-324.
127. Spencer, F. B. 1858. Catalogue North American Birds, Chiefly in the Museum of the Smithsonian Institution, Washington.
128. Stager, K. E. 1954. Birds of the Barranca de Cobre region of southwestern Chihuahua, Mexico. Condor 56(1):21-32
129. Storer, R. W. 1961. Two collections of birds from Campeche, Mexico. Occas. Pap. Mus. Zool. Univ. Mich. (621):1-19
130. Stotz, F. D. y O. R. Bierregaard. 1989. The birds of the Fazendas Porto Alegre, Estelo and Dimona North of Manaus, Amazonas, Brazil. Rev. Brazil. Biol. 49(3):861-872
131. Stresemann, E. 1954. Ferdinand depping's travels in Mexico, 1824-1829. Condor 56(2):86-92
132. Taylor, R. C. 1994. Trogons of the Arizona borderlands. Treasure Chest Publications. Tucson, Arizona.
133. Thompson, M. C. 1962. Noteworthy records of birds from the Republic of Mexico. Wilson Bull. 74(2):173-176
134. Vaca Z., E. y A. Espinosa de los Monteros. 1985. Las aves del Estado de Guerrero en la Colección Ornitológica del Instituto de Biología, UNAM. V Simposio de Ornitología mayo 1985. Morelia, Michoacán. Pp. 241-263.
135. Van Rossem, A. J. 1945. A distributional survey of the birds of Sonora, Mexico. Occas. Pap. Mus. Zool. Louisiana State Univ. (21):1-379
136. Vargas N., A. 1976. Informe faunístico en el parque nacional de Cacahua, Oaxaca 1974. Bol. Fauna (5):3-52
137. Vidal, R. M. 1997. Aves de los Altos de Chiapas. San Cristobal de las Casas, Chiapas. Pronatura.
138. Wagner, H. O. 1955. Begegnungen mit dem quetzal in Mexiko. Natur und Volk 85(3):82-88
139. Wauer, R. H. y R. W. Russell. 1977. Bird records from Jalisco and Colima, Mexico.
140. Webster, J. D. 1984. Richardson's Mexican collection: Birds from Zacatecas and adjoining states. Condor 86:204-207
141. Wetmore, A. 1941. Notes on birds of the Guatemalan highlands. Proc. U. S. Natl. Mus. 89(3105):523-581
142. Wheeler, M. L. 1967. A birds watcher guide to Mexico. Ed. Minutiap Mexicana.
143. Wilson, R. 1983. Birds of the Distrito Federal, Mexico, 1974-1983. Univ. Aut. Metropolitana-Iztapalapa. Pp.1-45
144. Zimmer, J. T. 1948. Studies of Peruvian birds. No. 53. The Family Trogonidae. Amer. Mus. Novitat. (1380)
145. Zimmerman, D. A. 1978. Eared Trogon immigrant or visitor? Amer. Birds 32:135-139

ESTA TESIS NO DEBE  
 SALIR DE LA BIBLIOTECA

### Socioculturales

146. Castañeda, P. J. 1962. El pabellón mexicano y el color de las plumas de varias aves. Avicult. Técnica 2(16):32-33

147. De la Garza, M. 1995. Aves sagradas de los Mayas. Facultad de Filosofía y Letras. UNAM.
148. Del Toro, M. A. 1932. El quetzal-ave nacional. *Mex. Forest.* 10(1):15-17
149. Kern, J. 1968. Quest for the quetzal. *Audubon* 70:20-29
150. LaBastille, B. A. 1976. A question of quetzals. *Anim. King.* 78:18-24
151. ----- . 1985. Resplendent Quetzal. *The Living Bird. Quaternaly* pp. 27-30
152. Martín del Campo, R. 1940. Ensayo de interpretación del libro undécimo de la historia general de las cosas de Nueva España de Fray Bernardino de Sahagun- II. Las Aves. *Anales. Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. Méx.* 11:385-408
153. Rodríguez, L. J. 1979. El quetzal. *Historia Natural y Pronatura. Guatemala.* 7(7):19-22
154. Saussure, H. De. 1871. Los curucús. *La Naturaleza* 1,2:14-16
155. Valadez, A. R. y G. B. Paredes. 1980. Un entierro de aves en la antigua ciudad de Tula. *Ciencia y Desarrollo* 16(93):41-48

### Alimentación

156. Cottam, C. y P. Knappen. 1939. Food of some uncommon north american birds. *Auk* 56:138-169
157. Kantak, G. E. 1979. Observations on some fruit-eating birds in Mexico. *Auk* 96:183-186
158. Land, H. C. 1963. A tropical feeding tree. *Wilson Bull.* 75(2):199-200
159. Leck, C. F. 1969. Observations of birds exploiting a Central American fruit tree. *Wilson Bull.* 81(3):264-269
160. Moermond, T. C., J. S. Denslow, D. J. Levey y E. Santana. 1987. The Influence of context on choice behavior: fruit selection by tropical birds. Pp. 229-254 In: Commons, M. L., S. J. Shettleworth y A. Kacelnik (eds.). *Quantitative Analysis Behavior 6.* New York Botanical Gardens, Bronx.
161. Remsen, J. V. , M. A. Hyde y A. Chapman. 1993. The diets of neotropical Trogons, Motmots, Barbets and Toucans. *Condor* 95:178-192
162. Santana, C. E. y B. G. Milligan. 1984. Behavior of toucanets, bellbirds and quetzals feeding on Lauraceous fruits. *Biotropica* 16(2):152-154
163. -----, T. C. Moermond y J. S. Denslow. 1986. Fruit selection in the collared aracari (*Pteroglossus torquatus*) and the slaty-tailed trogon (*Trogon massena*): two birds with contrasting foraging modes. *Brenesia* 25-26: 279-295
164. Scott, P. E. y R. F. Martin. 1984. Avian consumers of *Bursera*, *Ficus*, and *Ehretia* fruit in Yucatan. *Biotropica* 16(4):319-323
165. Skutch, A. F. 1980. Arils as food tropical american birds. *Condor* 82:31-42
166. Snow, D. W. 1981. Tropical frugivorous birds and their food plants: A world survey. *Biotropica* 13:1-14

### Biología general

167. Avila Hernández, M. de L. y B. H. Hernández. 1989. Distribución actual y factores limitantes y de mortalidad del quetzal, *Pharomacrus mocinno* De la Llave, (Aves: Trogonidae). X Congr. Nal. Zool. DF, México.

168. ----- . 1990. Contribución a la Biología y distribución del Quetzal *Pharomachrus mocinno mocinno* en la reserva "El Triunfo", Chiapas, México. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias, UNAM. México.
169. Bennett, G. F. y M. A. Peirce. 1990. The hemoproteids of the avian orders Musophagiformes (the turacos) and Trogoniformes (the trogons). *Canadian Jour. Zool.* 68(12):2465-2467
170. Bian, X., H. Cai, S. Ning, Q. Li, H. Zhang, X. Xong, L. Han, X. Chen, A. Liu, y L. Yang. 1991. Studies on the karyotype of birds: XII species of nonpasserines (Aves). *Zoological Research* 12(4):407-412
171. Bona, F. V., M. C. Bosco y A. Maiffa. 1987. Three new species of the genus *Paruterina* (Cestoda, *Paruterididae*) in Neotropical trogons (Aves). *Museo Regionale Di Scienze Naturali Bollettino* (Torino) 4:1-62
172. Crandall, L. S. 1939. Notes on plumage change in the quetzal. *Zoologica* 24:61-63
173. Gould, J. 1838. (2nd ed. 1875). *Monograph of the Trogonidae or Family Trogons*. London.
174. Hagen, W. V. 1941. Biology of the quetzal bird (Honduras), *Pharomachrus*. *Jungle in the clouds*.
175. Hartman, F. A. y K. A. Brownell. 1961. Lipids in the locomotor muscle of birds. *Condor* 63(5):403-409
176. LaBastille, A. y D. G. Allen. 1969. Biology and conservation of the Quetzal. *Biological Conservation* 1(4):297-306
177. ----- . 1983. *Pharomachrus mocinno* (Quetzal). Pp. 599-601 In: D. H. Janzen, (ed.) *Costa Rican Natural History*. University of Chicago Press, Chicago, Illinois.
178. Lee, C. S. 1939. Notes on plumage change in the quetzal. *Zoologica* 24(1):61-63
179. Mlikovsky, J. 1989. Brain size in birds: 3. Columbiformes through Piciformes. *Vestník Československe Spolecnosti Zoologicke* 53(4):252-264
180. Paynter, R. A. 1957. Biological investigations in the selva Lacandona, Chiapas, Mexico. *Bull. Mus. Comp. Zool.* 116(4):193-298
181. Poveda, J. B., J. Carranza, A. Miranda, A. Garrido, M. Hermoso, A. Fernández y J. Domenech. 1990. An epizootiological study of avian mycoplasmas in southern Spain. *Avian Pathology* 19(4):627-634
182. Santana C., E. y Chávez C., N. 2000. El Quetzal (*Pharomachrus mocinno*). En: *Las aves de México en peligro de extinción*. (Eds.) Ceballos, G. G., Márquez V. L., UNAM, CONABIO y Fondo de Cultura.
183. Skutch, A. 1942. Life history of the Mexican Trogon. *Auk* 59:341-363
184. ----- . 1944. Life History of the Quetzal. *Condor* 46(5):213-235
185. ----- . 1948. Life history of the Citreoline Trogon. *Condor* 50(4):137-147
186. ----- . 1972. Studies of tropical american birds. *Nutt. Ornithol. Club.* (10): 69-87
187. Van Tyne, J. y Berger, A. J. 1979. *Fundamental of Ornithology*. Dover Publication, Inc. New York.
188. Wagner, H. O. 1941. Zur biologie von *Pharomachrus mocinno* De la Llave. *Ornithol. Monatsber.* 49(4-5):153-162
189. ----- . 1942. Nachschrift zur biologie von *Pharomachrus mocinno*. *Ornithol. Monatsber.* 50:153

## Conservación

190. Aguilar-Ortiz, F. 1979. Aves en peligro de extinción: un llamado dramático a la investigación para la sobrevivencia. INIREB Veracruz, México.
191. Avila Hernández, M. de L. 1998. The quetzal and conservation in the Mexican southeast. *Wilson Bull.* 110(4):559
192. Bracho, R. y V. J. Sosa. 1981. Desarrollo y estrategias de establecimiento de la Reserva "El Cielo" en Tamaulipas. Pp. 24-32 En: J. L. Carmarillo y F. Rivera (eds.). *Áreas naturales protegidas en México y especies en extinción*. ENEPI, UNAM.
193. CIPAMEX. 1989. Aves mexicanas posibles de calificarse como amenazadas o en peligro de extinción. *CUAUHTLI*. 1(1)
194. ----- . 1994. Las especies de aves amenazadas y en peligro de extinción en México. *CUAUHTLI*. 2(1)
195. CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres). 1982. Especies de Fauna en peligro de extinción en México. Primera reunión para la revisión de los apéndices I, II y III. Subsecretaría Forestal y de la Fauna, Dirección General de la Fauna Silvestre, México, D.F.
196. ----- . 1992. Resoluciones de la Conferencia de las Partes. Octava Reunión de la Conferencia de las Partes Kyoto (Japón).
197. Collar, N. J., L. P. Gonzaga, N. Krabbe, A. Madroño-Nieto, L. G. Naranjo., T. A. Parker III y D. G. Wege. 1992. *Threatened birds of the Americas*. Red Data Book 3ed. edition. Cambridge, England.
198. Diario Oficial de la Federación, 17 de mayo de 1991. Listado de especies raras, amenazadas, en peligro de extinción, o sujetas a protección especial, y sus endemismos en la República Mexicana. Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología.
199. Dirección General de Flora y Fauna Silvestres. 1983. Diagnóstico preliminar de la situación actual de fauna.
200. Gabiño de la Torre, G. 1978. Especies mexicanas de vertebrados silvestres raras o en peligro de extinción. *An. Inst. Biol. Ser. Zool. UNAM* (1):303-320
201. Ghigi, A. 1970. Aviculture in the conservation and repopulation of species that are rare or threatened with extinction. *Angew Ornithol.* 2(3):112-117
202. LaBastille, A. y D. G. Allen. 1969. Biology and conservation of the Quetzal. *Biol. Conserv.* 1(4):297-306
203. ----- . 1973. Establishment of a quetzal cloudforest reserve in Guatemala. *Biol. Conserv.* 5:60-62
204. Lammertink, J. M., J. A. Rojas, F. M. Casillas y R. L. Otto. 1997. Situación y conservación de los bosques antiguos de pino-encino de la Sierra Madre Occidental y sus aves endémicas. CIPAMEX.
205. Ornelas, F., L. Navarajo y M. C. Arizmendi. 1987. Las aves mexicanas: endemismo y extinción. *Memorias del IX Congreso Nacional de Zoología*. Villahermosa, Tabasco. Pp.171-176
206. Powell, G. V. N. y R. D. Bjork. 1994. Implications of altitudinal migration for conservation strategies to protect tropical biodiversity: A case study of the Quetzal *Pharomachrus mocinno* at Monteverde, Costa Rica. *Bird Conservation International* 4:243-255

207. Santana C., E., M. I. Romero y N. Chávez. 1990. Listado Preliminar y consideraciones sobre la conservación y el manejo de la fauna silvestre en relación a los aprovechamientos forestales en el ejido "El Terrero" Cerro Grande, Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán. Informe presentado a la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos y a la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, 25 de septiembre de 1990.
208. SEDESOL. 1994. Norma Oficial Mexicana. NOM-059-ECOL-1994. Diario Oficial de la Federación. Tomo CDLXXXVIII, Número 10, 16 de mayo de 1994. México.

## Reproducción

209. Allen, A. A. 1944. An Arizona nest of the Coppery-tailed Trogon. *Auk* 61:640-642
210. Cardier, C. 1943. A record of succesful breeding of the Quetzal (*P. mocinno costaricensis*) in captivity. *Zoologica* 28(2):105-106
211. Foster, M. S. 1975. The overlap of molting and breeding in some tropical birds. *Condor* 77:304-314
212. Hall, L. S. y J. O. Karubian. 1996. Breeding behavior of Elegant Trogons in southeastern Arizona. *Auk* 113:143-150
213. Harrison, C. 1978. A field guide to the nests, eggs and nestlings o north american birds. Ed. Collins.
214. LaBastille, A. 1974. Use of artificial nest-boxes by Quetzal in Guatemala. *Biol. Conserv.* 6:64-65
215. Ridway, R. 1888. Ridway on the breeding of *Trogon ambiguus* in Arizona. *Auk* 5(2):195
216. Rowley, J. S. 1962. Nesting of the birds of Morelos, Mexico. *Condor* 64:253-272
217. Skutch, A. F. 1945. Incubation and nestling periods of Central American Birds. *Auk* 62:8-37
218. ----- . 1956. A nesting of the Collared Trogon. *Auk* 73(3):354-356

## Listados

219. Birkenstein, L. R. y R. E. Tomlinson. 1981. Native names of mexican birds. Resource Publication, Fish and Wildlife Service. US. Dept. of the Interior.
220. Campbell, B. 1983. The dictionary of birds in color. Ed. Exenter Books. Nueva York.
221. Escalante, P., A. M. Sada y J. Robles. 1996. Listado de nombres comunes de las aves de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio), México.
222. Lamboume, M. 1992. Birds of the World. Rizzoli International Publications. Nueva York.
223. Lawrence, G. N. 1962. Catalogue of a collection of birds made in New Granada by James Mc. Leannan, Esq. of New york. Part. III. *Ann. Lyceum Natl. Hist. New York* 7:7-25
224. Perrins, C. 1991. The photographic guide to birds of the world. Mallard Press, New York.
225. Rigway, R. 1881. List of special desiderata among north american birds. *Proc. U. S. Natl. Mus.* 81(14):207-224

226. Rodríguez-Yañez, C. A., R. M. Villalón C. y A. G. Navarro S. 1994. Bibliografía de las aves de México (1825-1992). Publ. Esp. Mus. Zool. 8:1-146
227. Scott, P. 1977. Los pájaros. Ed. Blume. Barcelona, España.
228. Sharpe, R. B. y W. R. Ogilvie-Grant. 1892. Catalogue of the Picariae in the collection of the British Museum. Coraciae and Halcyones, Bucerotes and Trogones. London British Museum Cat. Birds British Mus. 17(12):1-524
229. Thomson, A. 1964. A new dictionary of birds. McGraw-Hill, New York.

#### 4. La conservación de los recursos naturales y de los trogónidos en México

##### 1) Sinopsis de la conservación

Dada la importancia que representa la conservación de los recursos naturales existentes en nuestro territorio, se hace una breve revisión sobre el tema para establecer, el grado de avance en materia de conservación.

México es uno de los países megadiversos debido a su ubicación entre las franjas tropicales y templadas, a su complejo relieve e historia geológica, mismos que proporcionan la gran diversidad de climas que originan la existencia de una variedad de ecosistemas en nuestro país. Así que la biodiversidad se define como la riqueza total en composición y número de formas de vida en la naturaleza, la cual representa una parte importante del patrimonio de México. La conservación de esta biodiversidad considera el manejo y control de las interacciones humanas con el resto de la variedad de organismos y ecosistemas que permitan obtener los máximos beneficios que éstas puedan otorgar, manteniendo al mismo tiempo su potencial para satisfacer las necesidades de las futuras generaciones (Anaya 1992).

La conservación de la biodiversidad es fundamental e involucra varios objetivos, tales como: a) mantenimiento y utilización de la diversidad genética presente en los cultivos y sus afinidades silvestres; b) mantenimiento de condiciones y procesos naturales de los hábitats de donde el hombre y la biosfera obtienen algún tipo de beneficio, i. e. alimento, agua, combustibles; c) restringir la utilización de especies ajenas o exóticas introducidas al país, que provoquen daños a los ecosistemas naturales o manejados por el hombre, y d) estudio, utilización y preservación de las especies nativas del país (Anaya 1992, CONABIO 1998).

El enfoque de sustentabilidad y conservación concibe que la gama de ecosistemas en su conjunto, representa la base natural de la economía nacional, y un recurso que los mexicanos necesitan preservar, por su significación económica, actual y futura, así como el valor que representa la naturaleza en sí misma. Por ello, se deben definir criterios de conservación y uso sustentable que orienten su funcionamiento y manejo sin sobrepasar las reglas y capacidad de autorregulación de los ecosistemas. Ya que el principio del desarrollo sustentable implica que se debe legar un acervo de recursos naturales igual o mayor a las generaciones futuras (SEMARNAP 1996).

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) constituyen una herramienta esencial en la conservación de la biodiversidad y de los bienes y servicios ecológicos. La constitución de un sistema eficaz de administración y manejo de las ANP, es uno de los retos de mayor interés de la política ecológica en México. De acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), las ANP se definen como: *"Las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la LGEEPA"*.

Antes de 1976, la administración y el manejo de las áreas protegidas pertenecieron a diferentes dependencias del sector forestal. De 1976 a 1982 cinco

dependencias del gobierno federal se encargaban simultáneamente de su manejo: la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas (SAHOP), el Departamento del Distrito Federal (DDF), la Secretaría de Turismo (SECTUR) y la Secretaría de Pesca (SEPECSA). En 1982, las áreas protegidas quedaron a cargo de la SARH y de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE). La tendencia a partir de esta época ha sido fortalecer la participación de instituciones no gubernamentales en la operación y planificación de las ANP. Asimismo, la preocupación por los problemas ambientales urbanos, ha conllevado a la creación de zonas verdes de conservación ecológica en las ciudades (Székely 1994).

A partir de 1992, las funciones asignadas a la SEDUE quedaron a cargo de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), actualmente el Instituto Nacional de Ecología (INE), organismo descentralizado de la Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP), recayendo sobre el INE la atribución de administrar y promover el aprovechamiento y conservación de la flora y fauna silvestre.

Durante la década de los noventa, se reconoce la complejidad que implica llevar a cabo las tareas de conservación y se crearon algunas reservas que incluyen una mayor y más clara participación de la población local, tales como las reservas de la biosfera de Calakmul y Yum Balam. Estableciéndose también, las primeras reservas creadas con el apoyo económico de particulares, como es el caso de la reserva de la biosfera de Chamela-Cuixmala (Székely 1994).

La creación del Consejo Nacional de Áreas Naturales Protegidas como órgano de consulta y apoyo de la SEMARNAP, así como la del fortalecimiento del proceso de descentralización en la administración y manejo de las ANP de competencia federal con la participación de las entidades federativas, municipios, comunidades agrarias, pueblos indígenas y organizaciones sociales, han sido las últimas aportaciones llevadas a cabo (SEMARNAP 1997).

Las ANP se relacionan directamente con las necesidades de investigación básica y aplicada en el ámbito nacional, por lo que para los gobiernos debería ser prioritaria la investigación de los recursos naturales y la conservación en áreas específicas dentro de los programas nacionales. Se deben realizar inventarios de los ecosistemas y especies en el ámbito nacional y local, para contar con información esencial para la toma de decisiones sobre la distribución óptima de los recursos, la dirección de los objetivos de administración de las áreas y la necesidad de establecer medidas de salvaguarda, aspectos que deben ser tomados en cuenta para su manejo y normatividad.

A través del establecimiento de ANP, se busca asegurar la permanencia de los recursos naturales a lo largo del tiempo. Para ello, es importante el interés y apoyo financiero que se otorgue tanto por el Gobierno Federal como por otros organismos involucrados, para que se lleve a cabo un manejo adecuado y la conservación de dichos recursos. Para las ANP existentes hay resultados parciales ya que han existido una serie de problemas que no han permitido un manejo adecuado para lograr la protección de las especies ahí contenidas, debido principalmente a la falta de recursos económicos protección efectiva en el terreno o porque son demasiado pequeñas para

sostener en forma íntegra la totalidad de las áreas de distribución de las especies y zonas de migración, lo que no ha proporcionado un desarrollo sostenible. Ante esta premisa, se da la urgencia de cubrir sus necesidades principales y asegurar el flujo de recursos para promover y apoyar las actividades de protección ambiental, a través de fondos multilaterales, ingresos generados internamente y de fideicomiso (CONABIO 1998).

Como Dependencia rectora del sector ambiental en México, la SEMARNAP ha desarrollado tanto el Programa de Áreas Naturales Protegidas de México 1995-2000 y como el Programa de Conservación de la Vida Silvestre y Diversificación Productiva en el Sector Rural 1997-2000. En este último se establecen una serie de estrategias, entre las que destacan: la conservación y recuperación de especies prioritarias y el Sistema de Unidades para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre. El Programa tiene como propósito general, establecer incentivos para la configuración de intereses privados y públicos a favor de la conservación y el abrir nuevas oportunidades de generación de ingresos, de empleo y de divisas en las áreas rurales de manera entrelazada con la conservación de grandes extensiones de hábitats para la vida silvestre (SEMARNAP 1997).

La SEMARNAP cuenta con cinco Centros de Rescate y Rehabilitación de Especies Silvestres (CERERES), creados como parte del compromiso de México al adherirse a la CITES y derivado de la necesidad de establecer centros de acopio de fauna silvestre para apoyar las labores de inspección y vigilancia, dando albergue a todos aquellos especímenes decomisados, entregados por particulares o rescates; éstos fueron establecidos en 1992 con crédito del Banco Mundial y en coordinación con autoridades federales, estatales y municipales mexicanas. Los CERERES se ubican en Jalisco, Tabasco, Yucatán, Estado de México y Tamaulipas.

Se han adicionado al sistema de CERERES, siete Unidades de Evaluación y Monitoreo de la Biodiversidad (UEMBI), establecidos en 1983 y cuyos objetivos son:

- Realización de inventarios regionales de flora y fauna silvestres y desarrollo de programas de reproducción de especies amenazadas y en riesgo.
- Acopio y canalización de especies confiscadas en acciones de inspección y vigilancia y desarrollo de programas de educación ambiental.
- Desarrollo de proyectos de investigación y capacitación para personal técnico.

Se crearon en 1983, tres Unidades de Rescate de Especies en Riesgo (UDERER), con los propósitos siguientes:

- Reproducción, crianza y liberación de ejemplares en sus áreas de distribución natural y suministro de pies de cría para el establecimiento de unidades de producción.
- Desarrollo de programas de educación ambiental e investigación científica sobre técnicas de manejo.

Los CERERES, UEMBI y UDERER presentaron deficiencias por falta de presupuesto para su operación, por lo que, las instalaciones eran incompletas e inadecuadas para los fines que fueron creadas, lo que no permitió el cumplimiento de sus objetivos. No obstante, actualmente la mayoría sí cumple con su propósito porque

se han desarrollado convenios con otras instancias como Universidades y ONG para que operen de manera adecuada.

La estrategia establecida dentro del Programa de Conservación de la Vida Silvestre y Diversificación Productiva en el Sector Rural denominada, Sistema de Unidades para Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (SUMA), en el que se incluyen: los criaderos extensivos e intensivos de fauna silvestre, los viveros e invernaderos, así como, todas las alternativas viables que permitan la propagación de especies, de productos y subproductos que puedan ser incorporados al mercado legal de vida silvestre. En particular, tiene como propósito hacer compatible la conservación con las necesidades de producción y desarrollo socioeconómico de México. El SUMA es complemento y esfuerzo convergente con otros instrumentos de conservación, porque a través del aprovechamiento sustentable, se logra la preservación integral de la biodiversidad, con la participación de la sociedad, de acuerdo a intereses diferentes pero compromisos comunes.

Dentro de la política mexicana, el SUMA integra las Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sostenible de la Vida Silvestre (UMA), establecido como una alternativa de conservación, recuperación y uso racional de especies de fauna silvestre, con principios sólidos de manejo y financiamiento apropiado, para dar prioridad a la conservación y manejo del hábitat básicamente. De estas se incorporan dos modalidades que son:

- Las unidades de producción intensiva, donde se promueve la reproducción de ejemplares de especies nativas o exóticas, mediante manipulación directa y manejo zootécnico, bajo condiciones de estricto confinamiento. Entre sus propósitos esta la investigación, conservación, exhibición y comercialización entre otros.
- Las unidades extensivas, que operan mediante técnicas de conservación y manejo del hábitat, monitoreo de poblaciones y reproducción de especies de interés con fines de aprovechamiento, manteniendo aquéllas que actualmente poseen un valor de uso, así como de las comunidades y ecosistemas a los que se encuentran asociadas.

Ambas están demostrando su viabilidad como elementos de desarrollo económico.

La importancia de estas unidades, enfatiza la conservación del hábitat y las especies. En estos centros la responsabilidad recae en los particulares, quienes elaboran e instrumentan sus propios programas de manejo. Esta acción de conservación privada se adiciona a las áreas que se encuentran bajo el Sistema Nacional de Areas Naturales Protegidas del territorio nacional.

Otro proyecto iniciado en enero de 1997, por CIPAMEX, es el de Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en México (AICAS), derivado del compromiso de los ministros de medio ambiente de México, Estados Unidos de América y Canadá para conservar los lugares donde anidan, se reproducen y alimentan una gran cantidad de aves, tanto endémicas como migratorias de interés para los tres países, por lo cual se elaboró un análisis de la legislación ambiental en materia de conservación del medio ambiente y en específico para las aves. También, se discutieron los criterios de clasificación de los sitios de importancia para la conservación

de las aves, adaptando los propuestos por Bird Life International a las necesidades de cada región. Se adicionan también los esfuerzos que diversas comunidades indígenas, están realizando a favor de la conservación de especies de fauna de importancia cultural, estableciendo criaderos semiestabulados o corredores ecológicos, con el objetivo de restablecer las poblaciones que han disminuido por la cacería furtiva realizada por gente ajena a las comunidades.

A partir de 1998, se dispone de presupuesto a través del fondo mexicano para la conservación de la naturaleza, para apoyar las acciones de conservación y manejo de diez áreas naturales protegidas incluidas dentro de las 25 áreas piloto mencionadas en el Programa de Áreas Naturales Protegidas de México, 1995-2000 (SEMARNAP 1996).

Se considera necesario llevar a cabo la planeación y ejecución de estudios orientados a las especies amenazadas y en peligro de extinción que se encuentren dentro de los ecosistemas de las ANP, que permitan establecer acciones acertadas con bases sólidas para asegurar la solución y favorecer el establecimiento de un modelo de manejo y conservación de dichas especies en su hábitat natural.

### **Problemática del manejo y deterioro de los recursos naturales en México**

La diversidad de ecosistemas proporciona condiciones y procesos naturales por medio de los cuales el hombre obtiene algún tipo de beneficio tales como: alimento, agua, combustibles, productos industriales y farmacéuticos entre otros; también influye en la degradación de desechos orgánicos, la formación de suelo y control de la erosión, fijación de nitrógeno, bancos de germoplasma, control biológico de plagas, polinización de plantas, captación de dióxido de carbono y muchos otros más.

En nuestro país se ha visto afectado el equilibrio de los ecosistemas naturales debido al crecimiento progresivo de hábitats modificados por el hombre para adecuarlos a sus necesidades. El desarrollo de las actividades humanas ha repercutido en la distribución y abundancia de un gran número de especies silvestres, en el tamaño de las poblaciones y su variabilidad genética, poniendo en riesgo de extinción a un número de especies cada vez mayor, determinando también importantes transformaciones en el proceso de desarrollo del país. Su remediación es muy costosa o imposible. Asimismo, provoca conflictos que afectan negativamente las condiciones de existencia, la salud, el acceso a los satisfactores mínimos y la calidad de vida del pueblo mexicano.

Esta situación ha cambiado progresivamente. Actualmente se reconoce la importancia de llevar a cabo un uso racional de nuestros recursos y del reparto equitativo de los beneficios que deriva su aprovechamiento, tanto a nivel local, regional, nacional o internacional.

Las principales causas de pérdida de la biodiversidad de fauna y flora silvestres, así como, de los hábitats necesarios para mantener su preservación en México son:

Principales prácticas en México	Origen del problema
Sobreexplotación de bosques tropicales húmedos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explotación intensiva de recursos naturales y una lenta regeneración natural de las especies y ecosistemas.</li> </ul>
Conversión del uso del suelo, debido a la tala, quema y desmonte de ecosistemas destinados a fines agropecuarios.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Urbanización de terrenos costeros y forestales y expansión de las actividades agropecuarias en terrenos forestales.</li> </ul>
Caza furtiva y usos inadecuados con fines de subsistencia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Deficiencias de la normatividad aplicable, así como la falta de programas de educación sobre conservación de nuestros recursos naturales en el ámbito regional.</li> <li>Dependencia de la población rural al consumo de la fauna silvestre como parte de su dieta.</li> <li>Pobreza y presiones demográficas sobre los recursos naturales.</li> </ul>
Tráfico y comercio clandestino.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comercio de algunas especies de importancia cinegética y no cinegética, sin considerar que algunas están amenazadas o en peligro de extinción; con demanda nacional e internacional.</li> <li>Carencia de información y difusión al público en general. Vigilancia limitada.</li> <li>Pobreza y presiones demográficas sobre los recursos naturales.</li> </ul>
Introducción de especies exóticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Internación de flora y fauna (por ejem. eucaliptos y plagas) con especies de interés comercial, sin considerar sus efectos sobre las especies nativas.</li> </ul>
Algunas actividades industriales que utilizan insumos de origen animal y vegetal (Curtiduría y Farmacología entre otros)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elevada demanda de artículos de piel, mayor uso de materiales y sustancias de origen vegetal y animal.</li> </ul>
Contaminación de ecosistemas y de hábitats de vida silvestre.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Control limitado de las emisiones a la atmósfera, así como las descargas y disposición inadecuada de residuos industriales y urbanos.</li> <li>No existe una coordinación apropiada de actores, políticas y programas.</li> <li>Falta de conciencia ambiental y de vigilancia del cumplimiento de la legislación vigente.</li> </ul>
Limitaciones de sistemas educativos relacionados con la administración y manejo de vida silvestre.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Existencia limitada de especialistas con formación profesional para el control y manejo de la normatividad en materia de recursos naturales.</li> <li>Escaso apoyo financiero en la capacitación para el manejo de los recursos naturales.</li> </ul>
Influencia de productos químicos y tecnologías.	<ul style="list-style-type: none"> <li>La utilización de fertilizantes de suelos, fumigación de cultivos y la construcción de grandes obras de ingeniería (contaminación).</li> </ul>
Catástrofes naturales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incendios, erupciones, inundaciones y terremotos.</li> </ul>

Aún con lo anterior, no parece existir una clara y real conciencia de esta problemática ni la decisión política para adoptar las medidas de solución que fomenten el cambio en las prácticas de manejo de nuestros recursos. Aunado a la resistencia por parte de sectores de la población, a abandonar sistemas y prácticas tradicionales que afectan las características de los ecosistemas (Anaya 1992, SEMARNAP 1996, CONABIO 1998).

## Marco jurídico nacional

Hasta la fecha, con base al Artículo 27 constitucional se han promulgado diversas leyes que, en su conjunto, establecen un marco de protección a los recursos naturales del país. Estos ordenamientos son:

- Ley Orgánica de la Administración Pública
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)
- Ley Forestal
- Ley Federal de caza
- Ley Federal de Aguas
- Ley General de Asentamientos Humanos
- Ley Federal de Pesca
- Ley de Conservación del Suelo y Agua
- Ley Federal de Turismo
- Ley General de Bienes Nacionales
- Ley Federal del Mar
- Ley de Expropiación
- Ley de Planeación
- Ley Federal de la Reforma Agraria

Cada uno rige particularmente algunos de los aspectos relacionados con la conservación de la naturaleza y sus recursos, además, da atribuciones a las diversas dependencias del Ejecutivo Federal para su instrumentación y observancia. La Ley Orgánica de la Administración Pública Federal otorga a la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología hoy SEMARNAP, la función de normar y conducir la política nacional en materia de conservación de recursos naturales y administrar las áreas naturales protegidas, así como, la flora y fauna silvestres (Anaya 1992).

Derivado de esto, el Gobierno Federal a través de la SEMARNAP, reconoce la importancia que representa la conservación de la biodiversidad para el país con la creación de la Dirección General de Vida Silvestre y la Unidad Coordinadora de Areas Naturales Protegidas (UCANP) en el Instituto Nacional de Ecología (INE).

La normatividad que regula el uso y aprovechamiento de la vida silvestre está dividida en dos grupos:

1. "El básico", que refiere al conjunto de instrumentos que regulan de manera directa al recurso, al manejo y al aprovechamiento de éste, el cual consta de 12 instrumentos, entre leyes, convenciones, reglamentos, normas y acuerdos, de estos 10 no tienen más de 10 años de creación.
2. "El relacionado", que reúne a diversas leyes y reglamentos que permiten dar apoyo a la aplicación de normas para actividades particulares. Consta de 10 leyes, 4 reglamentos y un convenio internacional.

El instrumento jurídico más importante es la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA). Sus disposiciones tienen como objetivo establecer las bases para la protección de las áreas naturales y de la flora y fauna silvestres y acuáticas, así como para el aprovechamiento general de los elementos naturales de manera que sea compatible la obtención de beneficios económicos con el equilibrio de los ecosistemas. En este sentido, dentro de la LGEEPA se establecen diversos instrumentos enfocados a la conservación:

**a. Establecimiento de ANP**, cuyos objetivos principales son:

- Preservar los ambientes naturales representativos de las diferentes regiones biogeográficas y ecológicas y de los ecosistemas más frágiles, para asegurar el equilibrio y la comunidad de los procesos evolutivos ecológicos;
- Salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres de las que depende la continuidad evolutiva; así como asegurar la preservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad del territorio nacional, en particular preservar las especies que están en peligro de extinción, las amenazadas, las endémicas, las raras y las que se encuentran sujetas a protección especial;
- Proporcionar un campo propicio para la investigación científica y el estudio de los ecosistemas y su equilibrio; entre otros.

El artículo 46 de la LGEEPA (1996), considera como áreas naturales protegidas las siguientes:

- Reservas de la Biosfera
- Parques Nacionales
- Monumentos Naturales
- Áreas de Protección de Recursos Naturales
- Áreas de Protección de Flora y Fauna
- Santuarios
- Parques y Reservas Estatales
- Zonas de Preservación Ecológica de los Centros de Población

**b. Desarrollo de Normas Oficiales Mexicanas:** cuyo propósito entre otros es la preservación y restauración de los recursos naturales y la protección al ambiente. Una de las más importantes es la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-1994, que se refiere a las especies cuyo estado poblacional tiene algún deterioro, que indica las especies y subespecies de flora y fauna silvestre, terrestres y acuáticas en peligro de extinción, raras, amenazadas y sujetas a protección especial y dentro de estas categorías, las endémicas en la República Mexicana y aguas de jurisdicción federal, estableciendo también las especificaciones para su protección. Se basa en el tamaño de las poblaciones de cada especie, así como en el número de poblaciones aisladas de ésta, considerando que el número total de individuos fértiles es crítico para mantener su existencia.

**c. Ordenamiento ecológico:** mediante el cual se busca la regionalización ecológica del territorio nacional con base en sus características como disponibilidad y demanda de los recursos naturales; estableciendo lineamientos y estrategias para la preservación, protección, restauración y sustentabilidad de los recursos naturales.

**d. Acuerdos y Convenios:** en este marco el Gobierno de México ha asumido la responsabilidad ante foros nacionales e internacionales sobre los problemas de la protección de los recursos naturales del país. Reconociendo también la necesidad de encontrar soluciones mediante una cooperación internacional sustentada en los principios de soberanía e igualdad entre naciones y precaución ante los futuros problemas.

En México algunos de los acuerdos, convenios y convenciones para la cooperación internacional en materia de vida silvestre, más importantes son los siguientes:

- Comité Trilateral México-Estados Unidos de América-Canadá para la conservación y manejo de la vida silvestre y ecosistemas (firmado en 1996), cuyo objetivo es mejorar la coordinación, cooperación y desarrollo de asociaciones entre las entidades encargadas de vida silvestre de los tres países referente a proyectos y programas para la conservación y manejo, donde México se compromete a desarrollar proyectos de investigación científica, vigilar la aplicación de la Ley e instrumentar acciones de protección y uso sustentable de la vida silvestre.
- Convenio sobre Diversidad Biológica (CBD), (firmada en 1992), derivada del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), el cual tiene como propósito la conservación de la diversidad biológica, el uso sostenible de sus componentes y la participación, justa y equitativa, en los beneficios que se deriven de los recursos genéticos; es el primer acuerdo mundial que incluye todos los aspectos de la biodiversidad: recursos genéticos, especies y ecosistemas.
- Comisión de Cooperación Ambiental (CCA), (firmada en 1994), que complementa las disposiciones ambientales establecidas en el Tratado del Libre Comercio de Norteamérica (TLC), con el fin de mejorar la cooperación regional prevenir los posibles conflictos ambientales y comerciales y promover la aplicación efectiva de la legislación.
- Convención Relativa a la Conservación de Humedales de Importancia Internacional, especialmente como hábitats de aves acuáticas, de la cual México forma parte desde 1985, sin embargo, es a partir de 1993 cuando se inicia su participación activa: esta convención establece los criterios generales para determinar sitios de importancia internacional, elaborar planes de manejo, promover la cooperación entre los países por región, así como para identificar y conseguir fondos para la instrumentación de proyectos.
- Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), creada en 1973, entrando en vigor en

1975, a la cual México se suscribió en 1991. Regula el comercio de especies amenazadas y en peligro de extinción como estrategia para la conservación y aprovechamiento de las mismas, utilizando como herramienta principal la regulación directa, expidiendo certificados o permisos para la importación, exportación y reexportación de ejemplares, productos y subproductos.

- Plan de Manejo de Aves Acuáticas de Norteamérica (NAWMP), este plan es una estrategia trinacional orientada al monitoreo, manejo y conservación de las poblaciones y hábitats de las aves acuáticas migratorias de Norteamérica, en particular patos, cercetas, gansos y grullas de importancia cinegética. México firmó su adhesión al plan en 1994.
- Convención México-Estados Unidos de América para la Protección de las Aves Migratorias y Mamíferos de Interés Cinegético, primer acuerdo suscrito por México sobre Vida Silvestre, firmado en 1936; que tiene como propósito fundamental implementar medidas conjuntas que permitan la protección y el aprovechamiento racional de las aves migratorias durante el desarrollo de actividades cinegéticas y la obtención de alimento, productos y subproductos para el comercio y la industria (SEMARNAP 1997).

Otros compromisos para la conservación de los ecosistemas naturales son:

- Los acuerdos tomados en el seno de la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo que tiene como propósito, impulsar las acciones de conservación en el Corredor Biológico Centroamericano, cambio climático y políticas de Ordenamiento Territorial.
- Convenio de La Paz, enfocado a la conservación de los recursos naturales en la zona fronteriza de México a través del Programa Frontera XXI.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), sobre el control de la eutroficación de aguas, protección de fuentes de agua y mantos freáticos, así como, el programa de agricultura sustentable.

Dichas iniciativas colocan a México en el marco de los esfuerzos globales por conservar los ecosistemas naturales del mundo.

Por otra parte, durante mucho tiempo las únicas leyes federales que se relacionaron con la flora y fauna silvestre fueron la Ley Forestal y la Ley Federal de Caza respectivamente, con sus correspondientes reglamentos, las cuales se enfocan al aprovechamiento de los recursos naturales y prácticamente ignoraron el aspecto de conservación.

La regulación en México en materia de vida silvestre y áreas naturales protegidas, ha sido incorporada a las leyes y reglamentos muy recientemente y es hasta 1970, cuando se dio a conocer la primera disposición legislativa específica, la Ley Federal de Protección al Ambiente, la cual sólo abarca una mínima parte de la problemática ambiental.

La CONABIO (1998), señala que en materia de diversidad biológica se han desarrollado 385 instrumentos jurídicos de los cuales 265 son de carácter federal y 120 de carácter estatal. Aun cuando la legislación ambiental cuenta con leyes, reglamentos y normas se ha considerado que México presenta serios problemas para llevar a cabo acciones de conservación en materia de medio ambiente y en particular sobre recursos naturales, estos problemas se refieren a la falta de precisión y coordinación de éstos, y al traslape en las atribuciones de las distintas dependencias y niveles del gobierno. Además está la discrecionalidad que se le confiere a la autoridad para su aplicación o interpretación.

Actualmente existe un elevado número de ordenamientos jurídicos, que tienen que ver directamente e indirectamente con las ANP, no obstante, hasta el momento no ha existido una política clara que responda a los requerimientos de la diversidad de ecosistemas del país, ni a la necesidad de proteger a todas las especies amenazadas o en peligro de extinción, por lo cual se ha sugerido la realización de una adecuación de la normatividad y un análisis de las deficiencias y omisiones; que logre comprender y dimensionar este problema con el correspondiente apoyo político, mismo que podría promover el cambio radical y positivo que permitiera garantizar a largo plazo la permanencia y utilidad de estos recursos a las futuras generaciones. Así también, se ha sugerido llevar a cabo estudios de derecho comparado a niveles nacional e internacional, para adecuar la legislación básica y secundaria en materia de vida silvestre y ANP a las necesidades actuales.

### **Estrategias y acciones de conservación**

En este marco se integran las estrategias y acciones que han sido sugeridas con base a la política nacional, acuerdos, convenciones internacionales, programas y proyectos nacionales y estatales.

La estrategia mexicana de biodiversidad es lograr que los diferentes factores que inciden sobre la problemática mencionada anteriormente, se expresen en torno al objetivo de lograr la conservación y el uso sustentable de los componentes de la diversidad biológica.

Para la realización de una consulta nacional sobre esta estrategia se sugirió tomar en cuenta elementos tales como: a) valor de los componentes de la biodiversidad en las políticas económicas; b) diversificación productiva en el sector primario (agricultura, silvicultura, ganadería y pesca); c) conservación y protección de los recursos naturales; d) flujo de los beneficios del uso y la conservación de los componentes de la diversidad biológica y, e) crecimiento poblacional. Sin embargo, se considera que para llevar a cabo estas acciones deberán tomarse en cuenta los diferentes sectores interesados e involucrados en la conservación y el uso de la diversidad biológica.

Derivado de esto, la Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO) integró un grupo de trabajo que coordina y organiza la formulación de dicha estrategia, con representantes de la iniciativa privada, científicos, grupos conservacionistas, académicos, organizaciones campesinas e indígenas. Del

cual se espera tener lineamientos y orientaciones de la política que los diferentes sectores del país deberán adoptar a mediano y largo plazo para cumplir los compromisos contraídos con el convenio sobre diversidad biológica.

Por otra parte, la estrategia mundial para la conservación elaborada por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN 1980), la refiere como: "La gestión de utilización de la biosfera por el ser humano, de tal suerte que produzca el mayor beneficio para las generaciones actuales, pero que mantenga su potencialidad para satisfacer las necesidades y aspiraciones de las generaciones futuras. Por lo tanto, la conservación es positiva y abarca la preservación, el mantenimiento, la utilización sostenida, la restauración y la mejora del entorno natural. La conservación de los recursos vivos está relacionada específicamente con las plantas, los animales y los microorganismos, así como, con los elementos inanimados del medio, de los que dependen aquellos.

Esta estrategia, plantea que la conservación de los recursos vivos es tan sólo una de las condiciones necesarias para la supervivencia y el bienestar del hombre y una de las numerosas acciones requeridas, ya que se precisan como complemento otras. Los objetivos específicos de la conservación que menciona la estrategia son:

- Mantener los procesos ecológicos esenciales y los sistemas que sostienen la vida.
- Asegurar que cualquier utilización de las especies y ecosistemas sea sostenible.
- Preservar la diversidad genética.

Lo anterior constituye de forma universal el eje central de la interdependencia entre la conservación y desarrollo sustentable. Por lo que, en este marco se han propuesto políticas y alternativas para llevarlas a cabo, tales como:

1. Estabilización del tamaño de la población humana acorde con los recursos y servicios disponibles.
2. Lograr niveles de educación e información integrada y en armonía con la naturaleza.
3. Desarrollo de recursos energéticos renovables y de tecnologías apropiadas, investigando y vinculando el conocimiento tradicional de las comunidades.
4. Conservación del suelo cultivable.
5. Protección de la biodiversidad y ecosistemas básicos de nuestro territorio a través de la preservación, el aprovechamiento y el manejo adecuado de los mismos.
6. Amplia y continua investigación de los sistemas naturales en particular sobre las ciencias integrales como la ecología.
7. Cambios en el orden económico internacional y en la organización socioeconómica que permitan minimizar y controlar las acciones en contra del ambiente.

Bajo este contexto, se fundamenta la importancia de las ANP que en términos de la estrategia mundial para la conservación efectiva, señala que el establecimiento de éstas debe ser acorde con el desarrollo social y económico de cada país, los cuales determinarán las vías para cumplir sus objetivos de conservación.

Sobre este particular, la SEMARNAP ha promovido la creación de estrategias, programas de manejo, conservación y diversificación productiva de la flora y fauna

silvestre del país, así como, acciones orientadas a conservar y manejar las poblaciones de especies silvestres con importancia cinegética o comercial, mismas que han sido consideradas por los productores rurales, prestadores de servicios, las ONG, centros de educación, investigación e instituciones gubernamentales. Entre las más importantes, se pueden mencionar:

- 1) El manejo de especies de flora y fauna prioritarias con fines de conservación, rescate y preservación, tanto en cautiverio como en el medio silvestre bajo el esquema de Unidades para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de Vida Silvestre (UMA) o dentro de las Áreas Naturales Protegidas (ANP), que incluyen:
  - Principios de conservación y aprovechamiento, que son considerados como una dualidad que visualiza de manera integral y dinámica a las especies, poblaciones, comunidades ecológicas y ecosistemas junto con el hombre, sus intereses y necesidades.
  - Decreto y manejo de santuarios de vida silvestre, orientados al rescate, investigación y protección de especies raras, endémicas, amenazadas o en peligro de extinción.
  - Proyectos de conservación y recuperación de especies prioritarias, estrategia que incluye las especies de vida silvestre señaladas en alguna categoría de riesgo, reconocida internacionalmente; para manejarlas, conservarlas, protegerlas y recuperarlas.
  
- 2) Sistema de unidades para la conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre (SUMA), para compatibilizar y reforzar la conservación de la biodiversidad con las necesidades de producción y desarrollo socioeconómico de México. Esta comprende:
  - La integración y desarrollo del Sistema de Unidades para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de Vida Silvestre (SUMA).
  - Descentralización de Centros y Unidades de Conservación, Rescate y Rehabilitación (JEMBI, UDERER y CERERES).
  - Diagnóstico y reconocimiento de los usos tradicionales y alternativos.
  - Regularización de la posesión de ejemplares silvestres.
  
- 3) Desarrollo de nuevos esquemas para la captación de recursos financieros y la incorporación de nuevos participantes para conjuntar esfuerzos, acordes a las necesidades de conservación, ya que se requiere capital privado nacional e internacional para llevar a cabo actividades relacionadas con la protección y conservación ambiental y el aprovechamiento de la vida silvestre, de las cuales se mencionan:
  - La asignación de recursos fiscales para proyectos productivos y de conservación.
  - Promoción de la inversión privada nacional e internacional para las unidades de producción.
  - Promoción productiva y efectos multiplicadores en conservación.

- Fideicomiso Nacional para la Vida Silvestre y para las ANP con aportaciones de la iniciativa privada, productores, organizaciones, donaciones particulares y cooperación internacional.
  - Ampliación de recursos para la atención de problemas urgentes de conservación.
  - Utilización de fondos provenientes de mecanismos multilaterales para crear condiciones sostenibles de financiamiento.
  - Aprovechar el potencial turístico para atraer el turismo convencional y ecoturismo para dar valor agregado a las ANP a través del cobro de servicios y concesiones.
  - Mecanismos fiscales como deducibilidad de impuestos por donación de tierras a la conservación, incentivos para ciertos usos del suelo y mayor asignación fiscal para aquellos estados y municipios con superficies significativas de ANP.
- 4) Modernización administrativa es una estrategia principal para el desarrollo del país ya que apoyaría el incremento de la productividad y la eficiencia de la estructura institucional, misma que debe responder a los requerimientos de la conservación de vida silvestre y su uso sustentable en el país. Para ello se han establecido las siguientes acciones:
- Modernización de la infraestructura, integración del sistema informático a través de la creación de la red para la regulación de la vida silvestre.
  - Gestión eficiente, simplificación y descentralización de trámites para la conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre.
  - Capacitación constante y especializada al personal técnico de la SEMARNAP.
  - Manuales de procedimientos, formulación y actualización de éstos incluyendo los trámites de servicios al público sobre aprovechamiento cinegético, de aves canoras y de ornato, control de especies nocivas y silvestres entre otros.
- 5) Adecuación de instrumentos jurídicos que contemplen como parte fundamental la precisión de conceptos y definiciones, la clasificación y tipificación de faltas, sanciones, delitos y penas, así como, la apertura hacia diversas prácticas de aprovechamiento sustentable; considerando las siguientes actividades:
- Elaboración de reglamentos de la LGEEPA, en materia de vida silvestre y ANP.
  - Propuestas de adecuación a la Ley Federal de Armas de Fuego y Explosivos.
  - Actualización de la NOM-059-ECOL-1994.
  - Elaboración de nuevas Normas Oficiales Mexicanas para colectas realizadas con fines científicos, importación y exportación de especies no incluidas en CITES, instalación, operación y aprovechamiento de las UMA.
- 6) Creación y consolidación de mercados, se considera una estrategia para apoyar a la conservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad y fomentar la diversificación productiva del sector rural, a partir de:
- Circuitos de demanda y oferta para: actividades cinegéticas, aprovechamiento de aves canoras, biotecnología y ecoturismo.
- 7) Fortalecimiento de la capacidad de vigilancia, ya que el éxito de los instrumentos normativos depende de las instancias de verificación y cumplimiento, por lo cual se

debe consensar y fortalecer la política pública de aprovechamiento sustentable de la vida silvestre, considerando las acciones citadas a continuación:

- Inspección y control permanente a mercados, locales establecidos y venta ambulante de especies de flora y fauna silvestres, así como, en lugares de comercialización ilegal.
  - Coordinación para la inspección en puertos, aeropuertos y fronteras con las instituciones federales y estatales relacionadas con la normatividad ambiental nacional.
  - Campañas de sensibilización contra el tráfico ilícito de vida silvestre a través de medios de comunicación.
- 8) La participación social, activa y organizada es importante para llevar a cabo niveles sostenibles de desarrollo y conservación de los ecosistemas, por lo cual se ha sugerido que sea a partir de:
- La conformación de comités técnicos de vida silvestre en los temas sobre interés cinegético, comercial, ecoturístico, especies en riesgo, biotecnología, usos tradicionales, alternativos y CITES.
  - Promoción de la Confederación Nacional de Productores.
- 9) La información y difusión son fundamentales, debido a que facilitan la comprensión de la dinámica y funcionamiento de la vida silvestre, para la elaboración de planes de manejo. Destacando las siguientes acciones:
- Establecimiento de principios y criterios del Sistema de Información y Difusión sobre Vida Silvestre (SIVS), así como, su incorporación al Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA), incluyendo otras redes.
  - Inserción de Sistemas de Información Geográfica (SIG).
  - Incorporación de la información científica y económica.
  - Promoción y divulgación de acciones, proyectos y estrategias entre otros.
  - Desarrollo de programas de educación y capacitación a pobladores locales en ANP, comunicación social sobre ANP y promoción para la investigación, formación de cuadros técnicos, tesis, pasantías, servicio social y operación de estaciones biológicas a través de convenios con universidades y el CONACyT.
- 10) Desarrollo de convenios y acuerdos de cooperación nacional, que constituyen los instrumentos de coordinación que promueven la participación ordenada de los sectores interesados, optimizando tiempos, alcances, esfuerzos y recursos a nivel nacional. Entre ellos se considera la promoción de acuerdos de cooperación con:
- SECTUR, SECOFI, SEDENA, SAGAR, SHCP, SRE, sobre aspectos legales, regulatorios y financiamiento.
  - Gobiernos estatales y municipales, relativos a la descentralización de funciones y ejecución de proyectos conjuntos.
  - Universidades y centros de investigación, para enfocar la investigación al desarrollo de proyectos de capacitación y asesoría técnica, investigación aplicada en áreas de interés nacional, etc.

- Con las organizaciones no gubernamentales (ONG) y productores rurales, para la realización de programas de educación ambiental, promoción, ejecución y coordinación de proyectos de conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre, entre otros.
- 11) Desarrollo de convenios y acuerdos de cooperación internacional para la conservación y aprovechamiento de los recursos naturales, entre los que se encuentra como acción prioritaria el fortalecimiento de acuerdos internacionales en materia de vida silvestre ya suscritos.
  - 12) Promoción de nuevos acuerdos con el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y el Programa del Medio Ambiente de la Unión Europea, entre otros.
  - 13) En materia de áreas naturales protegidas se tienen consideradas las siguientes estrategias:
    - a. Consolidación de sistemas de manejo, tomando en consideración factores como: economía de la conservación, infraestructura, zonificación, inventarios, participación local, investigación, ecoturismo, regulación agraria y concesiones; que incluyen las siguientes acciones:
      - Dotación de infraestructura básica y equipo a las ANP.
      - Desarrollo de sistemas de administración, presupuesto, personal y Programa Operativo Anual (POA).
      - Vigilancia coordinada con instancias de justicia federal, seguridad pública y defensa nacional.
      - Promoción de reservas a lo largo de la frontera norte y sur.
      - Rescate de especies amenazadas y en peligro de extinción.
      - Programas de asesoría para capacitar a las personas involucradas en el manejo de las áreas naturales protegidas.
    - b. Ampliar el alcance y representatividad de las ANP, como un esfuerzo que debe ser internamente consistente, integrado y políticamente viable basado en información biológica, física, social, económica y agraria que permita fomentar actividades compatibles con la conservación y definir prioridades con base en criterios de representatividad, diversidad, endemidad, extensión, relictualidad, marginalidad y presiones.
    - c. Coordinación interinstitucional, dado que es importante identificar a las entidades involucradas en las regiones donde existen ANP o que influyen en la dinámica económica y social de la población local, con el fin de que la política en materia de conservación sea exitosa.
    - d. Sistema de información de las áreas naturales protegidas y biodiversidad, ya que la integración de información ambiental es un elemento imprescindible para la ejecución de planes y proyectos enfocados a la conservación, el cual podrá

obtenerse en el momento que se tengan los sistemas de la infraestructura informática institucional, que incluirán:

- Un sistema de información sobre la biodiversidad en ANP permitiendo llevar a cabo la actualización de la información biológica de México. También comprenderá el inventario de áreas naturales protegidas de interés federal.
- El sistema de información sobre vida silvestre contendrá datos acerca de las especies amenazadas y en peligro de extinción.
- El sistema de publicaciones dará a los usuarios las fuentes de información que permitan el acercamiento con los sectores que realizan actividades de conservación y uso sustentable de recursos naturales.
- Finalmente el programa de comunicación social pretende familiarizar a la sociedad mexicana sobre las ANP, dando a conocer sus características distintivas, elementos valiosos, presiones, riesgos y problemas (SEMARNAP 1996, 1997).

Hasta el momento, los avances que se tienen en la materia son parciales y en la mayoría de los casos aún no se observan resultados significativos. Por lo que se considera que falta mucho por hacer en este campo; no obstante, poco a poco va adquiriendo mayor importancia en México.

## 2) Conservación de los trogonidos en México

La fauna silvestre mexicana se encuentra amenazada por las múltiples actividades humanas, que de una u otra forma afectan sus poblaciones; aunado a esto, en México se ha dependido del aprovechamiento directo de sus riquezas naturales, lo que ha fomentado que algunas especies se hayan extinguido, otras estén en peligro de extinción ó amenazadas.

A diferencia de las extinciones que ocurrieron en el pasado de forma natural, las actuales están sucediendo a un ritmo acelerado y no obedecen a una incapacidad natural de adaptación de las especies, ni son el resultado de un proceso evolutivo. Además, la extinción de una especie no es un evento aislado, sino que genera una "reacción en cadena" por lo que habrá procesos esenciales para la vida que se verán afectados (Ceballos 1993).

Actualmente, aún existen especies a nivel nacional que no han sido estudiadas a fondo para determinar su papel ecológico y su posible importancia en beneficio del hombre. Tal es el caso del orden Trogoniformes, con algunas de sus especies como *Trogon melanocephalus*, *Trogon citreolus*, *Trogon violaceus*, *Trogon mexicanus*, *Trogon elegans*, *Trogon collaris*, *Trogon massena* y *Euptilotis neoxenus*, las cuales cuentan con escasos estudios de forma específica. Además, se debe resaltar la importancia de que en la legislación se ha identificado a *Pharomachrus mocinno* (quetzal) como especie en peligro de extinción y a *Euptilotis neoxenus* (trogon orejón) como especie amenazada.

Lo anterior, ha motivado a la realización de este análisis, en donde se identifica que para el quetzal, el factor determinante que da origen a su estatus en peligro de extinción ha sido la continua destrucción de su hábitat y su restringida distribución, como la principal problemática. Esta especie depende de un tipo específico de hábitat durante las diferentes estaciones del año y es incapaz de usar hábitats alterados; como consecuencia de esto, es una especie extremadamente vulnerable. Así también, la investigación bibliográfica indica que el quetzal es una de las especies más estudiadas en aspectos biológicos hasta el momento, debido a su importancia cultural, científica, estética e histórica desde la época prehispánica.

*Euptilotis neoxenus*, presenta controversias en torno a su categoría actual, ya que algunos autores la incluyen como especie amenazada, rara ó a vigilar, aunado a su endemismo. Sin embargo, la más reciente publicación (Lammertink *et al.* 1997), refiere que puede ser figurada como una especie común, a pesar de la casi total modificación de su hábitat (bosque de pino-encino); siempre y cuando no se considere la explotación del bosque en los corredores de los cañones. Quienes también citan, que la causa de la noción errónea que se tiene sobre su estatus actual, es consecuencia de la escasez de estudios de campo, principalmente en la Sierra Madre Occidental. Ya que ellos estiman que después de haber realizado esta investigación reafirman una población estable en algunas localidades de los estados de Chihuahua, Durango, Jalisco, Sinaloa y Sonora. No obstante, con base en la distribución establecida tanto en museos como en la literatura, para este organismo faltaría considerar las entidades de Colima, Michoacán, Nayarit y Zacatecas, reportadas tanto en la literatura como en museos, con el propósito de evaluar el número de individuos existente, para definir si es una especie

común. Por ello es necesario, orientar estudios complementarios, incluyendo inventarios y monitoreos para discernir esta situación y determinar las medidas prioritarias para la conservación de esta especie, a corto, mediano y largo plazo.

Evidentemente, la información existente para la mayoría de las especies del orden Trogoniformes, es producto del limitado número de trabajos efectuados para cada una de ellas, por lo cual se hace reiterativo el hecho de encausar investigaciones específicas sobre su historia natural y procesos ecológicos, con la finalidad de reconocer la situación real para las especies de este orden, que permitan establecer estrategias prioritarias encausadas a su preservación evitando la declinación a un estatus de especie en peligro de extinción.

Con base al diagnóstico realizado, se proponen algunas acciones que podrían ser consideradas como contribución a la solución de la problemática actual de los trogonidos mexicanos:

- a) Fomentar la investigación de las especies del orden Trogoniformes de distribución nacional para conocer su situación real y poder proponer soluciones prioritarias que contribuyan a un mayor conocimiento de su biología, importancia y su preservación.
- b) Considerar el decreto y manejo adecuado de nuevas ANP que incluyan hábitats comunes para especies simpátricas de este grupo, con la finalidad de determinar la posibilidad de llevar a cabo proyectos de investigación para las diversas especies, con la participación de diferentes instituciones y sectores interesados en la conservación de la ornitofauna de México. Para ello, sería necesario el apoyo político y económico que permita estructurar y realizar estos trabajos, con el fin de aprovechar nuestros recursos naturales sin agotarlos.
- c) Considerando los objetivos para los que fueron creadas las ANP, dichas áreas podrían ser centros de atención para la realización de trabajos de investigación sobre ornitofauna, con atención especial en el grupo de los Trogoniformes. Cabe mencionar que muchas de las ANP carecen de inventarios completos.
- d) Evaluar como prioridad la protección de *Euptilotis neoxenus* y *Pharomachrus mocinno*, estableciendo una mayor regulación y control de las actividades productivas con el fin de evitar el deterioro de su hábitat, promoviendo programas de manejo para su conservación.
- e) Considerar la posibilidad de incluir como parte de la normatividad vigente, el manejo y control de colectas científicas, enfatizando la conservación y la importancia de especies amenazadas y en peligro de extinción.
- f) Reforzar la vigilancia en las aduanas, puertos, aeropuertos y mercados para evitar el tráfico nacional, internacional y venta clandestina de especies vulnerables o en peligro de extinción, tanto de este orden como de otros grupos de aves.
- g) Realizar actividades que conlleven a la conservación de bosques mesófilos, pino, pino-encino, bosques abiertos, manglares, bosques deciduos, matorrales; ya que es

importante preservar su estructura sin modificaciones para preservar las especies de avifauna que ahí se distribuyen.

- h) Fomentar la formulación de programas de educación ambiental dirigidos a la población infantil, investigadores, agricultores, silvicultores, políticos, fabricantes y a todos los ciudadanos del país, resaltando la importancia de la conservación de la avifauna y en general de los recursos naturales, ya que estos esfuerzos deben ser planificados en el presente y a largo plazo, para que en el futuro la sociedad incorpore valores que la vida silvestre ofrece por sí misma.
- i) Llevar a cabo investigaciones específicas que establezcan el estado actual en que se encuentran las poblaciones de Trogoniformes que han sido poco estudiadas, con el objeto de reunir la mayor información posible acerca de su biología, distribución y el efecto ambiental que opera entre ellas, para determinar hasta qué punto se encuentran amenazados.
- j) Diseño y operación de convenios con universidades para realizar trabajos de investigación y tesis; concertación de acciones con fundaciones y otras organizaciones no gubernamentales (ONG) para financiar y operar proyectos de conservación; firma de acuerdos de coordinación con gobiernos locales para el manejo conjunto de programas; descentralización de la administración y la incorporación del sector privado, en favor de la conservación de los trogonidos de distribución nacional.
- k) Se debe considerar el enlace entre cultura–desarrollo–naturaleza–conservación; que son clave para entender la preservación de la naturaleza hoy día. El conocimiento tradicional de la gente indígena puede ser usado para promover la conservación, dado que tienen la percepción de los sistemas naturales que frecuentemente se han perdido, por lo tanto debemos aprender a valorar la cultura indígena, así como, su medio ambiente. Dicha experiencia podría ser empleada para la sustentabilidad de especies susceptibles, incluyendo sus hábitats.
- l) Determinar criterios para la creación de refugios para *Euptilotis neoxenus* que consideren la relación existente entre área, riqueza de especies, endemismo y problemática medioambiental en las áreas de distribución. Considerando como principio la sistemática y la historia natural, las cuales proporcionan datos cruciales en la geografía y fundamentalmente en los mecanismos de riqueza de especies, ya que estas disciplinas permiten delimitar áreas y componentes de alto endemismo, señalando los factores críticos de los ecosistemas.
- m) Para la preservación de *Euptilotis neoxenus*, es necesario seleccionar sitios que puedan favorecer el establecimiento de sus poblaciones, considerando la flexibilidad de la especie para permanecer en hábitats alterados.
- n) Conocer la variabilidad genética de las poblaciones, para determinar los esfuerzos requeridos para la conservación de las especies de Trogoniformes que presentan escasa información, ya que dicha variabilidad podría estar asociada con probabilidades de extinción, estabilidad y estado de conservación de los bosques tropicales.

- o) Organizar una base de datos que contemple aspectos ecológicos y geográficos de comunidades dinámicas, planeada a largo plazo de tal forma que permita mejorar la información disponible en colecciones biológicas y apoye los trabajos de ornitólogos y ecólogos para el estudio de comunidades; misma que puede ser usada en el campo de la conservación, para predecir la estabilidad de especies reunidas en reservas naturales de diferentes tamaños y niveles de perturbación por la actividad humana.
- p) Llevar a cabo el planteamiento, diseño y manejo de las ANP, combinando disciplinas económicas, normativas, antropológicas y biológicas; poniendo énfasis en la participación de las comunidades locales, a fin de dar una mayor certeza a la protección de la biodiversidad en el futuro.
- q) Adoptar medidas destinadas a la recuperación y rehabilitación de *Euptilotis neoxenus* y *Pharomachrus mocinno* y a la reintroducción de éstas en sus hábitats naturales en condiciones apropiadas, considerando para ello la aplicación del Programa de Conservación de la Vida Silvestre y Diversificación Productiva en el Sector Rural, a través de la aplicación de la estrategia, denominada Sistema de Unidades para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (SUMA) y mediante el establecimiento de las Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la vida Silvestre (UMA).
- r) Se sugiere considerar a *Pharomachrus mocinno*, dentro de los proyectos de recuperación y conservación de especies prioritarias que lleva a cabo el Instituto Nacional de Ecología de la SEMARNAP, considerando los mecanismos e instancias sociales y privadas, necesarias para tener posibilidades de éxito.
- s) Efectuar programas de monitoreo para las especies de troglonidos mexicanos a largo plazo en los diferentes hábitats donde se distribuyen, así como, en las diversas ANP en donde convergen, lo que permitirá dar seguimiento a mediano y largo plazo para definir propuestas de estudio que complementen el conocimiento que se tiene hoy día sobre estas especies.
- t) Considerar la posibilidad de fomentar el ecoturismo, en particular la visita a las ANP entre otras. Ya que derivado de estas actividades ecoturísticas adecuadamente administradas e incluyendo programas de manejo y tareas ligadas a la educación ambiental, permitiría obtener parte del financiamiento para las actividades de conservación y desarrollo en las ANP; considerando que actualmente el mercado ecoturístico en el país es emergente y tiene un elevado potencial.

Estas acciones están encaminadas a apoyar la adopción de medidas que permitan establecer el estatus real de las poblaciones de especies que han sido pobremente estudiadas, así como, los principales criterios dirigidos a la protección de especies amenazadas y en peligro de extinción del orden Trogoniformes, con el fin de fomentar su preservación y la de sus hábitats de distribución. Para ello, se requiere la consideración de estas acciones y en su caso su implementación a corto y largo plazo.

## VI. CONCLUSIONES

Este trabajo ha permitido la integración de la información que se encontraba dispersa para las especies mexicanas del orden Trogoniformes, además del establecimiento de su estatus para priorizar acciones y estrategias de protección y conservación a corto, mediano y largo plazo.

Tomando en cuenta el análisis de la literatura recabada (229 citas) se tiene:

- a) Una diagnóstico por especie que señala la situación actual de los Trogoniformes de México.
- b) La evaluación de la literatura clasificada por temas para cada especie, denota una marcada ausencia de trabajos específicos sobre: historia natural, autoecología, sinecología, etología, versus la existencia de un mayor número de publicaciones en el ámbito general y de distribución.
- c) Que los estudios son obra de investigadores extranjeros, reflejando con ello un limitado número de trabajos realizados por ornitólogos mexicanos en campo, como sucede con la mayoría de las investigaciones en este rubro.
- d) La necesidad de fomentar una serie de proyectos inter y multidisciplinarios, enfocados a integrar la información básica para concretar la autenticidad de su situación actual que habiliten acciones prioritarias para su sustentabilidad.

La información disponible en museos, muestra que un porcentaje elevado de especímenes colectados se encuentra en el extranjero (1645), comparativamente con la escasa representatividad de ejemplares en colecciones nacionales (269). Aunado a esto, los datos de colecta son parciales debido a que numerosas capturas fueron realizadas por aficionados y/o recolectores que no tenían métodos o criterios museísticos claros, lo que provocó deficiencias en la información (ejemplares sin fecha, localidad y datos merísticos, entre otros) disminuyendo su valor científico. En este sentido, también existen colecciones privadas que probablemente registren estas especies; mismas a las que no se tuvo acceso, de haber contado con esta información, la búsqueda fuera fructífera; empero, estos antecedentes son trascendentales para la investigación.

El significado de estos resultados, sugiere que en futuras capturas, los colectores incluyan la máxima información, con el fin de facilitar su posterior análisis.

Con relación al mapeo de distribución por estado, existen registros de Trogoniformes en museos, que no son señalados en la literatura y viceversa. Esto enfatiza la necesidad de realizar monitoreos en campo y publicarlos a corto y mediano plazo para discernir, complementar y actualizar la información contenida en los museos y en la bibliografía sobre su distribución.

Las principales especies colectadas fueron *Trogon elegans*, *Trogon mexicanus* y *Trogon citreolus*; advirtiendo también, la escasa representatividad en: *Trogon melanocephalus*, *Euptilotis neoxenus*, *Trogon massena* y *Pharomachrus mocinno*. Las

especies con un mayor número de especímenes son las menos trabajadas, excepto el quetzal, que cuenta con un extenso número de trabajos en aspectos biológicos, debido a su importancia cultural, estética e histórica desde la época prehispánica. Por ello, se sugiere orientar la realización de estudios concretos para los organismos poco investigados.

Los estados con un número elevado de registros son tres: Chiapas (312), Oaxaca (314) y Veracruz (198). Entre las entidades que muestran limitados ejemplares se ubican: Aguascalientes y Guanajuato. Lo que indica que la mayoría de los trogónidos mexicanos se distribuyen en entidades con una riqueza específica, debido a su posición fisiográfica. Por lo que, sería conveniente encaminar investigaciones específicas sobre las especies que se distribuyen en estas dos entidades, con el fin de conocer su representatividad para enfocar estrategias que apoyen su sustentabilidad en México.

Las colecciones o museos donde predominan los estados de colecta son: Colección Nacional de Aves, National Museum Smithsonian Institute, Moore Laboratory of Zoology y Louisiana State University Museum of Zoology. Las que contienen el menor número son: Buffalo Museum of Science y Nebraska Collection, sólo uno de ellos es nacional, Lo cual manifiesta el interés de museos extranjeros en el conocimiento de la ornitología mexicana, además de contar con los recursos necesarios. Se asume la importancia de considerar el otorgamiento de presupuesto a los museos y colecciones nacionales que les permita continuar la investigación en este campo.

En la década de 1830-1840, se obtuvieron los primeros ejemplares que se albergan en el museo de la Academy of Natural Science Philadelphia, lo que marcó el inicio de las investigaciones formales para el orden Trogoniformes en México. Durante las décadas de 1940 a 1960, se realizaron colectas que representan más del 50% del total. Datos que señalan la relevancia de la ornitología en México durante este período. En las subsecuentes décadas fue declinando esta actividad, como resultado de la posible aplicación de la legislación para el control del uso y aprovechamiento de la vida silvestre en el ámbito nacional. Esto se considera de gran importancia, ya que fomenta el uso sustentable de la biodiversidad en nuestro país.

La continua destrucción del hábitat y la restringida distribución de *Pharomachrus mocinno*, ha dado como consecuencia que esta especie se encuentre en peligro de extinción, a pesar de ser la especie más estudiada en aspectos biológicos hasta el momento. Es claro que el quetzal requiere de una mayor atención, así como, de una pronta implantación de acciones y estrategias prioritarias para su conservación, que eviten su desaparición a corto plazo.

La controversia existente sobre *Euptilotis neoxenus*, referente a su estatus como especie amenazada y la escasez de estudios, no determinan si es una especie común. Por ello, es necesario considerar su endemismo, y las entidades de Colima, Michoacán, Nayarit y Zacatecas que carecen de trabajos específicos, para orientar programas de monitoreo a mediano y largo plazo que definan su situación actual y permitan determinar las medidas para la protección de esta especie.

*Trogon melanocephalus*, *Trogon citreolus*, *Trogon violaceus*, *Trogon mexicanus*, *Trogon elegans*, *Trogon collaris*, *Trogon massena* y *Euptilotis neoxenus*; cuentan con pocos trabajos específicos, no así para el caso de los generales, por lo que temas como la autoecología e historia natural son mínimos. Por lo cual, es necesario efectuar estudios específicos en los campos ya mencionados, para complementar el conocimiento que se tiene hoy día sobre estas especies. Con la información que se tiene, aún no es posible establecer su situación real para concretar el diseño de acciones y medidas a corto y largo plazo para su salvaguarda.

Las áreas naturales protegidas juegan un papel importante en la conservación de la biodiversidad de México. No obstante, la falta de recursos financieros ha sido uno de los principales impedimentos para la promoción del desarrollo sustentable de la vida silvestre y la protección de su medio ambiente, ya que no se ha logrado la obtención de recursos económicos necesarios para la investigación, establecimiento y sustento del buen funcionamiento de estas ANP. Ante estas circunstancias, es urgente buscar nuevas fuentes de inversión para promover y apoyar actividades en materia de conservación ambiental, a través de mecanismos de cooperación y corresponsabilidad con acuerdos internacionales, ingresos generados internamente y fondos de fideicomiso, trabajando conjuntamente con instituciones y organizaciones públicas y privadas.

Las acciones y medidas de conservación y recuperación de especies propuestas en este trabajo, deberán ser examinadas para establecer proyectos de investigación con propósitos de sustentabilidad, enfocados en una perspectiva territorial donde se privilegie el mantenimiento del hábitat o nichos ecológicos; que involucren museos, instituciones de investigación biológica y áreas naturales protegidas, contemplando también antecedentes científicos, históricos y socioeconómicos; que apoyen la preservación de un mayor número de especies de trogonidos mexicanos.

En consecuencia con la disminución de hábitats naturales, se suscita la declinación de especies de flora y fauna, impidiendo su conservación, desencadenando la extinción de especies vulnerables. Por ello, se debe considerar el desarrollo de criterios ecológicos y nuevas alternativas de producción y uso de recursos naturales, que ayuden a frenar el deterioro ambiental y a restaurar las áreas afectadas.

Así la información conjuntada, nos ha permitido comprender la situación actual del orden Trogoniformes y la importancia que involucra la evaluación de las acciones que se sugieren en este trabajo. Es aquí donde se deben conjuntar esfuerzos entre autoridades y la sociedad en general, para lograr la continuidad de estas investigaciones hacia la bioconservación de especies vulnerables y en peligro de extinción.

## LITERATURA CITADA

- Alvarez del Toro, M. 1980. Las aves de Chiapas. Publicaciones de la Universidad Autónoma de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.
- American Ornithologists' Union. 1998. Check-List of North American Birds. Washington, DC.
- Anaya, A. L. 1992. Las áreas naturales protegidas de México. UNAM, SEDUE y SEP.
- Avila Hernández, M. de L. y B. H. Hernández, 1990. Contribución a la Biología y distribución del quetzal *Pharomachrus mocinno mocinno* en la reserva "El Triunfo" Chiapas, México. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias, UNAM. México.
- Blake, E. R. 1972. Birds of Mexico. A guide for field identification. The University of Chicago Press. Chicago & London.
- , y H. C. Hanson. 1942. Notes on a collection of birds from Michoacan, Mexico. Field. Mus. Natl. Hist. 12:513-550
- Birkenstein, L. R. y R. E. Tomlinson. 1981. Native names of Mexican birds. Resource Publication, Fish and Wildlife Service. US. Dept of the Interior.
- Brodkorb, P. 1971. Catalogue of fossil birds Part. 4 (Columbiformes through Piciformes). Bull. of the Florida State Museum, Biological Science 15(4):163-266
- Campbell, B. 1983. The Dictionary of Birds in Color. Ed. Exenter Books. Nueva York.
- Casales, D. J. 1979. Análisis de la bibliografía ornitológica para México en el periodo comprendido de 1910 a 1978. Tesis Profesional. Univ. Autón. Edo. Mor. México.
- Ceballos, G. 1993. Especies en peligro de extinción. En: Flores, O. y A. Navarro (Comps.). Biología y problemática de los vertebrados en México. Ciencias, número especial 7:5-10.
- Chávez C., N. 1984. Contribución al conocimiento de los Piciformes en la República Mexicana. Tesis Profesional. Esc. Cienc. Biol., Univ. Autón. Edo. Morelos. México.
- CIPAMEX. 1989. Aves mexicanas posibles de calificarse como amenazadas o en peligro de extinción. CUAUHTLI. 1(1)
- , 1994. Las especies de aves amenazadas y en peligro de extinción en México. CUAUHTLI. 2(1)
- Clark, R. J., D. G. Smith y L. Kelso. 1987. Distributional status and literature of northern forest owls. Biology an conservation of northern forest owls, Symposium Proceedings. Winnipeg Manitoba. Pp. 47-55
- Cohn, P. J. 1988. Culture and Conservation. BioScience 38(7):450-453
- Collar, N. J., L. P. Gonzaga, N. Krabbe, A. Madroño-Nieto, L. G. Naranjo., T. A. Parker III y D. G. Wege. 1992. Threatened birds of the Americas. Red Data Book. 3ed. edition. Cambridge, England.
- CONABIO. 1998. La diversidad biológica de México: Estudio del país, 1998. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- Cottam, C. y P. Knappen. 1939. Food of some uncommon north american birds. Auk 56:138-169
- Cully, J. F. 1986. Mobbing behavior of a pair Elegant trogons. Condor 88:103-104
- Davis, L. I. 1972. A field guide to the birds of Mexico and Central America. University of Texas Press Austin and London.
- Doak, F. D. y L. S. Mills. 1994. A useful role for theory in conservation. Ecology 75(3):615-626

- Edwards, E. P. 1972. A field guide to the birds of Mexico, Sweet Briar, Virginia.
- Eguiarte, L. E. y C. Martínez del Río. 1985. Feeding habitats of the Citreoline trogon a tropical deciduous forest during the dry season. *Auk* 102:872-874
- Enriquez, R. P. L. 1990. Análisis museológico de las rapaces nocturnas (Aves: Strigiformes) mexicanas. Tesis Profesional, ENEP-Iztacala, UNAM, México.
- Escalante, P., A. M. Sada y J. Robles. 1996. Listado de nombres comunes de las aves de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), México.
- Espinosa de los Monteros, S. A. J. 1989. Contribución al conocimiento de la subfamilia Icterinae (Clase Aves) de la República Mexicana. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias, UNAM. México.
- Feduccia, A. 1977. A model for the evolution of perching birds. *Syst. Zool.* 26:19-31
- , 1980. The age of birds. Harvard University Press Cambridge, Massachusetts and London, England.
- Flores-Villela, O. y P. Gerez, 1994. Biodiversidad y conservación en México: vertebrados, vegetación y uso de suelo. CONABIO y UNAM, México.
- Foster, M. S. 1993. Preservación de ejemplares con máximo contenido de información y resumen de investigaciones basadas en tales materiales. Fish and Wildlife Service, National Museum of Natural History, Washington, DC.
- Gómez A., G. y R. Terán O. 1981. Contribución para el estudio de los vertebrados terrestres mexicanos. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias, UNAM. México.
- Gruson, E. S. 1976. Checklist of the world's birds. Quadrangle/The New York Times Book, Co.
- Halffter, G. 1994. Conservación de la biodiversidad y áreas protegidas en los países tropicales. *Ciencias* (36):4-13
- Halffter, G. 1995. Reservas de la Biósfera y conservación de la biodiversidad en el siglo XXI. *Ciencias* (39):9-13
- Hall, L. S. y J. O. Karubian. 1996. Breeding behavior of Elegant Trogons in southeastern Arizona. *Auk* 113:143-150
- Harrison, C. 1978. A field guide to the nests, eggs and nestlings of north american birds. Ed. Collins.
- Howard, R. y A. Moore. 1980. A complete checklist of the birds of the world. Oxford University Press. Oxford.
- Howe, H. F. 1990. Producción de frutos y actividad animal en dos árboles tropicales. Pp. 189-199. En: Leigh, E. G., A. S. Rand, y D. M. Windsor (eds.). *Ecología de un bosque tropical*. Smithsonian Institution Press, Washington, DC.
- Howell, S. N. G. y S. Webb. 1995. A guide to the birds of Mexico and northern Central America. Oxford University Press.
- Humphries, C. J., P. H. Williams y R. I. Vane-Wright. 1995. Measuring biodiversity value for conservation. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 26:93-111
- Kantak, G. E. 1979. Observations on some fruit eating birds in Mexico. *Auk* 96:183-186
- LaBastille, A., D. G. Allen y L. W. Durell. 1972. Behavior and feather structure of quetzal. *Auk* 89:339-348
- Lambourne, M. 1992. Birds of the World. Rizzoli International Publications. Nueva York.

- Lammertink, J. M., J. A. Roja, F. M. Casillas, y R. L. Otto. 1997. Situación y conservación de los bosques antiguos de pino-encino de la Sierra Madre Occidental y sus aves endémicas. CIPAMEX.
- Ledig, F. T. 1988. The conservation of diversity in the forest trees. *BioScience* 38(7):471-478.
- Loiselle, B. A. y J. G. Blake. 1992. Population variation in a tropical bird community. *BioScience* 42(11): 838-845
- Macouzet F., T. 1993. Distribución de las aves rapaces (Falconiformes y Strigiformes) en México. Tesis Profesional. ENEP Iztacala, UNAM. México.
- Márquez-Valdelamar, L. M. 1998. Monografía de las especies mexicanas de la familia Troglodytidae (Aves). Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias, UNAM. México.
- Marshall, J. T. 1957. Birds of pine-oak woodland in southern Arizona and adjacent Mexico. Berkeley Cooper Ornithological Society (Pacific Coast Avifauna 32).
- Miller, A. H., H. Friedman, L. Griscom y R. T. Moore. 1957. Distributional Check-List of the birds of Mexico. Parte II. Pacific Coast Avifauna No. 33, Cooper Ornithol. Soc.
- Monroe, B. L. 1968. A distributional survey of the birds of Honduras. Ornithol. Monogr. No. 7. American Ornithologists' Union.
- Navarro S., A. y H. Benítez D. 1993. Patrones de riqueza y endemismo de las aves. En: Flores O. y A. Navarro (Comps.), *Biología y problemática de los vertebrados en México*. Ciencias, número especial 7:45-54
- Olson, S. L. 1976. Oligocene fossils bearing on the origins of the Todidae and Momotidae (Aves: Coraciiformes). *Smith. Contrib. Paleobiol.* (27):111-119
- Ornelas F., L. Navarrio y M. C. Arizmendi. 1987. Las aves mexicanas: endemismo y extinción. Memorias del IX Congreso Nacional de Zoología. Villahermosa, Tabasco.
- Ornelas, F. 1984. Contribución al conocimiento de la familia Trochilidae en la República Mexicana. Tesis Profesional. Univ. Autón. Aguascalientes, México.
- Orr, T. R. 1978. *Biología de los Vertebrados*. Interamericana. México.
- Pettingill, S. O. 1971. *Ornithology in laboratory and field*. Fourth ed. Burgess Publishing Company. Minneapolis.
- Perrins, C. 1991. *The photographic guide to birds of the world*. Mallard Press, New York.
- Peters, J. L. 1945. *Check-List of the birds of the world*. Harvard University, Press, Cambridge, Massachusetts.
- Peterson, R. T. y E. L. Chalif. 1989. *Aves de México. Guía de Campo*. Diana. México.
- Peyer, B. 1957. *Protornis glaronensis* H. v. Meyer Neubeschreibung des Typosexemplares und eines weiteren Fundes. Schweizerischen Paläontologischen Abhandlungen 73:1-47
- Phillips, A. R. 1960. La ornitología mexicana en los últimos cincuenta años. *Rev. Soc. Mex. Hist. Natl.* 11(2):375-389
- Pimentel, D., U. Stachow, D. A. Takacs, H. W. Brubaker, A. R. Dumas, J. J. Meaney, J. S. O'Neil, D. E. Onsi y D. B. Corzilius. 1992. Conserving biological diversity in agricultural/forestry systems. *BioScience* 42(5):354-362
- Primack, R. B. 1992. Tropical community dynamics and conservation biology. *BioScience* 42(11):818-821
- Ramírez Pulido, J. y C. Müdespacher. 1987. Estado actual y perspectivas del conocimiento de los mamíferos en México. *Ciencias* 38:49-69

- Ramos, M. A. 1985. Endangered tropical birds in Mexico and northern Central America. ICBP. Technical Publication (4):1-14
- Rappole, H. J., E. S. Morton, T. E. Lovejoy III y J. L. Ruos. 1993. Aves migratorias Neárticas en los Neotropicos. Conservation & Research Center, National Zoological Park, Smithsonian Institution.
- Remsen, J. V., M. A. Hyde y A. Chapman. 1993. The diets of neotropical Trogons, Motmots, Barbets and Toucans. *Condor* 95:178-192
- Ridgely, R. S. y J. A. Gwynne. 1989. A guide to the birds of Panama with Costa Rica, Nicaragua, and Honduras. Princeton University Press. Princeton New Jersey.
- Robbins, S. C., B. Bruun y H. S. Zim. 1966. Birds of north America: A guide to field identification. Golden Press, New York.
- Rodríguez V., E. 1995. Situación actual de la familia Momotidae, Orden Coraciiformes (Aves) en la República Mexicana. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias, UNAM. México.
- Rodríguez-Yañez, C. A. 1997. Estudios de los patrones de distribución, riqueza y endemismo del Orden Caprimulgiformes en México. Tesis Profesional. ENEP Iztacala, UNAM. México.
- , R. M. Villalón C. y A. G. Navarro S. 1994. Bibliografía de la aves de México (1825-1992). *Publ. Esp. Mus. Zool.* 8:1-146
- Rowley, J. S. 1962. Nesting of the birds of Morelos, Mexico. *Condor* 64:253-272
- Samsó, F. B. y F. L. Knopf. 1993. Managing Biological Diversity. *Wildl. Soc. Bull.* 21:509-514
- Santana C., E. y N. Chávez C. 2000. El Quetzal (*Pharomachrus mocinno*). En: Las aves de México en peligro de extinción. (Eds.) Ceballos G. G., Márquez-Valdelamar, L. UNAM, CONABIO y Fondo de Cultura.
- CONABIO. 2000. Estrategia nacional sobre la biodiversidad de México. Comisión Nacional para el conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- Schaldach, W.J., P. Escalante y K. Winker. 1997. Further notes on the avifauna of Oaxaca, Mexico. *Anales. Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México, Ser. Bot.* 68: 91-135
- Schonewald-Cox, C. M. 1988. Boundaries in the protection of nature reserves. *BioScience* 38(7):480-486
- Scott, P. 1977. Los pájaros. Ed. Blume. Barcelona, España.
- SEDESOL. 1994. Norma Oficial Mexicana. NOM-059-ECOL-1994. Diario Oficial de la Federación. Tomo CDLXXXVIII, Número 10, 16 de mayo de 1994. México.
- SEMARNAP. 1995. Programa de medio ambiente 1995-2000. Poder Ejecutivo Federal. SEMARNAP. México.
- , 1996. Programa de Áreas Naturales Protegidas de México 1995-2000.
- , 1997. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- , 1997. Programa de Conservación de la Vida Silvestre y Diversificación Productiva en el Sector Rural 1997-2000. Programa del Gobierno Federal.
- Sibley, C. G. y J. E. Alquist. 1990. Phylogeny and clasification of birds. A study in molecular evolution. Yale University Press. New York.
- , y B. L. Monroe, Jr. 1990. Distribution and Taxonomy of birds of the world. Yale University Press. New Haven & London.
- Skutch, A. F. 1944. Life History of the Quetzal. *Condor* 46(5):213-235.
- , 1972. Studies on tropical american birds. *Nutt Ornithol. Club.* (10):69-87.
- Smithe, F. B. y R. A. Paynter. 1963. Birds of Tikal, Guatemala. *Bull. Mus. Comp. Zool.* 128(5):271-272

- Stiles, F. G. y A. F. Skutch. 1989. A guide the birds of Costa Rica. Comstock, Cornell Univ. Press, Ithaca. New York.
- Székely, A. 1994. Protección legal a la biodiversidad en México. Conabio. México.
- Taylor, R. C. 1994. Trogons of the Arizona borderlands. Treasure Chest Publications, Tucson, Arizona.
- Thomson, A. 1964. A new dictionary of birds. Mcgraw-Hill, New York.
- Toledo, V. M. 1988. La biodiversidad biológica de México. Ciencia y Desarrollo 4(81):17-34
- UICN. 1994. A guide to the Convention on Biological Diversity Environmental Policy and Law Paper, núm. 30. Cambridge, UK.
- Van Tyne, J. y A. J. Berger. 1979. Fundamental of Ornithology. Dover Publication, Inc. New York.
- Vidal, R. M. 1997. Aves de los Altos de Chiapas. San Cristobal de las Casas, Chiapas. Pronatura.
- Wallace, G. J. y H. D. Mahan. 1975. An Introduction to Ornithology. Macmillan Publishing Co., Inc. New York.
- Welty, J. C. 1982. The life of birds. Philadelphia, Pennsylvania, Saunders Collage Publ.
- Wheelwright, N. T. 1983. Fruits and the ecology of Resplendent Quetzals. Auk 100:286-301