

## Informe final\* del Proyecto Q050

### Status, distribución, ecología y conservación de las cotorras serranas (*Rhynchopsitta pachyrhyncha* y *R. terrisi*) en el norte de México: 3a fase

<b>Responsable:</b>	Dr. Ernesto Christian Enkerlin Hoeflich
<b>Institución:</b>	Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey Centro de Calidad Ambiental
<b>Dirección:</b>	Av. Eugenio Garza Sada # 2501 Sur, Tecnológico, Monterrey, NL, 64849, México
<b>Correo electrónico:</b>	<a href="mailto:enkerlin@campus.mty.itesm.mx">enkerlin@campus.mty.itesm.mx</a>
<b>Teléfono/Fax:</b>	Tel: 01 (8)328 4033, 01 (8)328 4032 Fax: 01 (8)359 6280
<b>Fecha de inicio:</b>	Julio 31, 1998
<b>Fecha de término:</b>	Agosto 30, 1999
<b>Principales resultados:</b>	Base de datos, Informe final
<b>Forma de citar** el informe final y otros resultados:</b>	Enkerlin Hoeflich, E. C., Macías Caballero, C., Monterrubio Rico, T., Cruz Nieto, M. A., Snyder, N. F. R., Venegas Holguin, D., Cruz Nieto, J., Ortiz Maciel, G., Gonzalez Elizondo, J. J. y E. Stone. 2001. Status, distribución, ecología y conservación de las cotorras serranas ( <i>Rhynchopsitta pachyrhyncha</i> y <i>R. terrisi</i> ) en el norte de México: 3a fase. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Centro de Calidad Ambiental. <b>Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. Q050.</b> México D. F.

#### Resumen:

La presente propuesta delinea la 3a fase de un programa de investigación, entrenamiento y conservación enfocado a dos especies estrechamente relacionadas de psitácidos del género *Rhynchopsitta*. Los estudios pilotos comenzaron en 1993-94, convirtiéndose en un proyecto de mayor envergadura a partir de 1994-95. Los análisis iniciales de los datos biológicos para ambas especies se iniciaron en 1996. Como parte de las actividades del proyecto y como resultado de las colaboraciones institucionales, para el caso de *R. terrisi* en 1995 se logró la creación de una reserva en un predio que fue adquirido por el Fondo para la Biodiversidad y que incluye el sitio de anidación más importante hasta ahora conocido para la especie (con cerca del 25% de las parejas anidantes totales de la especie). Para el caso de *R. pachyrhyncha*, en 1996 se firmó un acuerdo de colaboración con la Universidad Autónoma de Chihuahua con el fin de elaborar planes de manejo del paisaje usando a las aves como especies indicadoras. Se planea un taller de trabajo y reuniones del comité de trabajo para la temporada 1998. Hemos logrado presencia e influencia para poder conservar dos de los últimos parches de bosque maduro extensos (>3,000 ha cada uno) en toda la Sierra Madre Occidental: las Bufas y Cebadillas. Tres estudiantes-investigadores se encuentran actualmente estudiando un posgrado y realizando su tesis como parte del proyecto, dos de ellos adscritos al programa de Maestría en Ciencias Ambientales en el ITESM y uno de ellos en el programa doctoral de Manejo de Vida Silvestre y Pesquerías en Louisiana State University. En esta propuesta se solicitan fondos para continuar con esta tercera fase de estudios y simultáneamente entrenar a los estudiantes en las técnicas y teorías para capacitarse como biólogos/conservacionistas en lo que podría considerarse uno de los primeros estudios integrados en el norte de México. El apoyo de la CONABIO nos resulta indispensable pues el éxito con otras fuentes de financiamiento ha sido parcial ya que tiene la limitante que no están dispuestos a apoyar los estudios ecológicos, solamente educación, creación de infraestructura y planes y actividades de manejo. Actividades todas que dependen necesariamente de la información biológica básica. El proyecto propuesto representa el cuarto año de trabajo de campo y ha contado con el apoyo de CONABIO en 1995 y 1996, mediante los proyectos B116 y K016, respectivamente.

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

**Status, distribución, ecología y conservación de las  
cotorras serranas (*Rhynchopsitta pachyrhyncha*  
y *R. terrisi*) en el Norte de México: 3<sup>a</sup> fase**



*Ernesto Enkerlin Hoeflich, Claudia Macias Caballero y Tiberio Monterrubio Rico, investigadores. Miguel A. Cruz Nieto, Noel F.R. Snyder, Diana Venegas Holguin, Javier Cruz Nieto, Gabriela Ortíz Maciel, José Jaime González Elizondo y Elizabeth Stone, colaboradores.*

**Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey  
Centro de Calidad Ambiental  
Programa Manejo Sostenible de Ecosistemas**

**REPORTE FINAL DEL PROYECTO Q050 PRESENTADO A:**

**COMISION NACIONAL PARA EL USO Y CONOCIMIENTO DE LA  
BIODIVERSIDAD, CONABIO**

**Abril 1999**

**Monterrey, Nuevo León**

## **Status, distribución, ecología y conservación de las cotorras serranas (*Rhynchopsitta pachyrhyncha* y *R. terrisi*) en el Norte de México: 3ª fase<sup>1</sup>**

### RESUMEN EJECUTIVO

En este reporte describimos las principales actividades y resultados del proyecto de investigación y conservación que realizamos durante los últimos cuatro años (1995-1998) sobre las cotorras serranas, especies endémicas y amenazadas en México. En este reporte no pretendemos ser exhaustivos en los análisis de resultados, por lo que presentamos la información más bien de manera descriptiva y en algunos casos, resultados específicos de lo encontrado en este periodo. De esta manera damos a conocer el estado del conocimiento que hemos alcanzado para cada especie, sus características principales, los esfuerzos de conservación y protección que hemos llevado a cabo, así como las prioridades y necesidades de conservación para cada una de ellas y los sitios en que habitan.

Los estudios piloto para ambas especies comenzaron en 1993-94, y de manera formal en 1995 se inició un programa de investigación completo y a largo plazo con el fin de conocer a fondo la biología y ecología de cada especie, y proponer estrategias adecuadas para su conservación. Un fuerte componente del programa fue la formación de biólogos conservacionistas mexicanos mediante el involucramiento de estudiantes de grado. La Conabio financió de manera muy importante la realización de estos trabajos durante los años 1995, 1996 y 1998. Otras organizaciones mexicanas y extranjeras participaron también con fondos concurrentes desde 1995 a la fecha.

Para el caso de la cotorra serrana oriental (*Rhynchopsitta terrisi*), la comparación de los datos que hemos obtenido en los últimos años con los únicos datos existentes desde 1972, no parece indicar que exista un problema de declinación de la población, sin embargo la información es de diferente calidad y difícil de comparar cuantitativamente por lo que se requiere de más información de campo. Documentamos 21 colonias de anidación para la especie, 8 de las cuales no se habían reportado antes de 1994. Estimamos el esfuerzo reproductivo anual en cada colonia, encontrando que el número de parejas anidantes varía entre 1 a 2 a más de cien en cada sitio. Describimos el comportamiento de anidación de la especie y en particular para los últimos dos años, el monitoreo intensivo en la colonia El Taray nos permitió documentar la productividad de la especie. Cuatro colonias fueron identificadas como las más importantes, las cuales en conjunto contienen al 84 % de las parejas anidantes conocidas para la misma. El Taray fue la colonia con actividad consistente en cada año, y la de mayor tamaño, con cerca del 45% de las parejas anidantes.

---

<sup>1</sup> Por ser importante integrarlo, se reporta la totalidad del proyecto de cuatro años, la CONABIO participó en el financiamiento de tres temporadas (1995, 1996, 1998).

Durante 1995, como parte de las actividades del proyecto y las colaboraciones institucionales, logramos la creación de un Santuario para la cotorra serrana en El Taray. La adquisición del terreno fue posible gracias a las contribuciones del Fondo para la Biodiversidad a sugerencia de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) de México, la Sociedad Zoológica de San Diego, y el Fish and Wildlife Service de E.U. La meta principal del santuario es la protección del hábitat, educación, investigación y ecoturismo, y aunque oficialmente el terreno es propiedad del Fondo para la Biodiversidad, actualmente es administrada por el Museo de las Aves de Saltillo mediante un contrato de comodato que se firmó en Septiembre de 1996. Durante 1997 y 1998 desarrollamos las primeras actividades de protección y conservación en el Santuario, gracias al financiamiento otorgado por el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza y otras fuentes, habiéndose iniciado la construcción de una estación biológica en el predio, el cercado del perímetro del mismo, y actividades de reforestación con cerca de 3,000 árboles de pino nativo con la participación de estudiantes, ONG's y gente de las comunidades aledañas. Así mismo, como parte de un curso de grado en el ITESM, diseñamos un documento base para la Estrategia de conservación de El Taray 1996-2015.

Hemos identificado cuales son los sitios más importantes para la protección y conservación de la cotorra serrana oriental, tanto de anidación como sitios de forrajeo, terreros y bebederos para los cuales deberán implementarse planes de manejo en el mediano y largo plazo. Las amenazas principales para la especie por parte del humano son los cambios en el hábitat, sobre todo aquellos causados por incendios. Un gran número de fragmentos de bosque de pino del área han sido quemados en las últimas décadas, y a diferencia de los bosques de pinos de otras regiones, éstos han mostrado una regeneración muy pobre después de tales presiones, esto se debe probablemente a la muy delgada capa de suelo rocoso y a las relativamente escasas lluvias en la región. La explotación forestal en el área parece mantenerse a niveles bajos y no representa una presión mayor en el corto plazo, ya que muchos de los bosques están en pendientes pronunciadas y de difícil acceso. Dos proyectos más se desarrollan en la región de la Sierra Madre Oriental, del cual también somos partícipes: la re-definición del Plan de Manejo del Parque Cumbres de Monterrey, y el Ordenamiento Ecológico de la Sierra Madre Oriental. En ambos proyectos hemos vinculado los conocimientos biológicos generados a partir del estudio de la especie, lo que representa un claro ejemplo de cómo la información biológica puede integrarse a acciones concretas de conservación para las aves y los ecosistemas que habitan.

Para la cotorra serrana occidental (*R. pachyrhyncha*) nos encontramos con una serie de oportunidades y retos muy diferentes. Mientras que *R. terrisi* tiene una distribución compacta, anida en riscos y presenta buena accesibilidad y seguridad a las áreas de trabajo, *R. pachyrhyncha* tiene un población mucho mayor pero dispersa, anida en pinos por lo general de gran altura y en los lugares de menor accesibilidad en la Sierra, lo que a su vez presentan retos a la seguridad por la frecuente

presencia de plantíos de estupefacientes. Como compensación a estos problemas contamos con un acceso fácil a los nidos, ya que la especie anida en árboles. Este acceso nos permitió hacer un seguimiento del desarrollo de los pollos, establecer las causas de mortalidad en los nidos, tomar muestras de alimento y colocar algunos radiotransmisores.

En los cuatro años de estudio, monitoreamos la actividad reproductiva, productividad y éxito de anidación en las áreas de anidación de la cotorra serrana. El total de nidos activos en este periodo fue de 218, de los cuales 178 fueron exitosos. A pesar de que la cotorra tiene una nidada de tamaño promedio pequeño (2.71) comparado con otras especies de psitácidos, las tasas de éxito fueron altas durante incubación (86%), eclosión (80%) y salida de pollos (78%). Las parejas exitosas produjeron un promedio de 1.71 pollos por nido. Sin embargo, este nivel de reclutamiento podría ser bajo si consideramos la continua disminución en la disponibilidad de sitios para anidar, y que muy probablemente las tasas de supervivencia son naturalmente bajas en juveniles como ocurre en la mayoría de las aves de larga vida.

La información biológica generada a partir del monitoreo de nidos nos reveló que la especie experimenta reducción de nidadas en años con condiciones pobres de alimento, un patrón poco usual en los loros y pericos del nuevo mundo hasta ahora estudiados. Prácticamente todo el rango de distribución de la cotorra serrana occidental se encuentra bajo una enorme presión por la explotación forestal, grandes fragmentos de bosque han sido talados, reduciendo los sitios de anidación para la especie. A pesar de esto, la especie parece persistir en hábitats parcialmente degradados, aunque esto todavía no puede afirmarse, por lo que no podemos concluir que la explotación masiva en la Sierra Madre Occidental no tenga impacto sobre las poblaciones de la cotorra. Existe una clara relación entre la salud de los bosques y las densidades de población de la especie. Investigaciones nuestras y de otros autores han revelado que existen ciertas áreas en Chihuahua, Durango, Sinaloa y Jalisco que deben de ser consideradas como zonas prioritarias para la conservación de la especie. El cuidado de estas áreas — Mesa Las Guacamayas, Cebadillas de Tosánachic, Las Bufas y El Carricito- permitirá la persistencia de la especie en el largo plazo.

Cuatro estudiantes de posgrado estuvieron involucrados en el proyecto, dos de ellos concluyeron su tesis de Maestría en 1998 como alumnos adscritos al Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), en el Programa de Ciencias Ambientales. Cada uno se especializó con una de las dos especies estudiadas. Durante 1999-2000 los otros dos estudiantes habrán concluido con sus respectivos programas, una estudiante de Maestría en el programa antes mencionado, y un estudiante de doctorado de Louisiana State University.

involucraron y fueron capacitadas en el estudio y conservación de especies amenazadas en el país. Actualmente el grupo de trabajo es un grupo que cuenta con una amplia experiencia en las técnicas de estudio para psitácidos y la vinculación de la información científica generada en campo en acciones concretas de conservación.

Finalmente, como parte de los resultados más importantes de este proyecto, y con base en los resultados que obtuvimos en estos cuatro años de estudio, describimos lo que consideramos son los aspectos más relevantes para una estrategia de conservación para las dos especies y los ecosistemas que habitan; en donde proponemos acciones tanto a nivel especie como a nivel paisaje. Todavía resta mucho por hacer para conocer a fondo a las especies de cotorras serranas, sin embargo la aportación que se ha generado para su conocimiento a través de este proyecto ha sido muy relevante, principalmente en lo que se refiere a la información que permitirá implementar acciones prácticas que logren la permanencia de estas especies en vida silvestre.

**CONTENIDO**

RESUMEN EJECUTIVO.....	1
I. META .....	7
II. OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	7
III. ANTECEDENTES.....	8
<i>La cotorra serrana oriental (R. terrisi)</i> .....	9
<i>La cotorra serrana occidental (R. pachyrhyncha)</i> .....	11
IVA. METODOS COTORRA SERRANA ORIENTAL.....	13
<i>Inventario y distribución de colonias de anidación</i> .....	14
<i>Monitoreo del esfuerzo reproductivo en colonias</i> .....	14
<i>Monitoreo de la productividad en la colonia El Taray</i> .....	15
<i>Evaluación de /a respuesta de las cotorras ante la presencia humana</i> .....	16
IVB. METODOS COTORRA SERRANA OCCIDENTAL .....	17
<i>Verificación de sitios de anidación y localización de nidos nuevos</i> .....	17
<i>Monitoreo intensivo</i> .....	19
<i>Observaciones de formación de parvadas y grupos alimentándose</i> .....	20
VA. ANALISIS DESCRIPTIVO DE RESULTADOS PARA LA COTORRA SERRANA ORIENTAL.....	20
<i>Inventario y distribución de colonias de anidación</i> .....	20
<i>Monitoreo del esfuerzo reproductivo en colonias</i> .....	21
<i>Monitoreo de la productividad en la colonia El Taray</i> .....	27
<i>Evaluación de la respuesta de las cotorras ante la presencia humanas</i> .....	30
<i>Uso de telemetría, inspección de nidos y otros resultados relevantes</i> .....	32
<i>Tamaño poblacional</i> .....	33
<i>Reserva El Taray</i> .....	34
<i>Consideraciones de hábitat</i> .....	36
VB. ANALISIS DESCRIPTIVO DE RESULTADOS PARA LA COTORRA SERRANA OCCIDENTAL.....	39

<i>Descripción de zonas de anidación</i> .....	39
<i>Principales áreas de anidación y resultados generales</i> .....	42
<i>Características de los árboles-nido</i> .....	45
<i>Patrones de anidación</i> .....	45
<i>Tamaño de /as nidadas</i> .....	47
<i>Productividad por año</i> .....	48
<i>Causas de mortalidad y pérdidas de nidos, huevos y pollos</i> .....	48
<i>Alimentación y uso del paisaje</i> .....	49
<i>Dieta inferida a partir de muestras de buche</i> .....	50
<i>Información sobre muestreo de sangre, parásitos y enfermedades</i> .....	53
<i>Monitoreo de parvadas y estimaciones poblaciones</i> .....	54
<i>Potencial para reintroducción y traslocación</i> .....	54
VI. LITERATURA CITADA .....	56
VII. PRODUCTOS DEL PROYECTO .....	58
VIII. RECURSOS MATERIALES Y EQUIPAMIENTO .....	58
IX. FORMACION DE RECURSOS HUMANOS Y ENTRENAMIENTO A GRADUADOS .....	59
X. COLABORADORES DEL PROGRAMA .....	60
<i>Comité de Seguimiento y lista de distribución</i> .....	63
XI . ANEXOS .....	63

## **I. META**

Desarrollar, mediante su estudio comparativo, una sólida base de conocimiento sobre la biología y ecología de estas dos especies carismáticas, representativas y potencialmente indicadoras de los ecosistemas boscosos del norte de México para proponer una estrategia de su conservación y de los ecosistemas que representan.

## **II. OBJETIVOS ESPECIFICOS**

8. Determinar el status y proveer los medios para el monitoreo a largo plazo de sus tendencias poblacionales generales y la distribución de las Cotorras Serranas Oriental y Occidental.
9. Desarrollar un conocimiento de la biología reproductiva de las dos especies, incluyendo fluctuaciones de año con año en los esfuerzos reproductivos y éxito en varias partes de los rangos de la especie, limitaciones potenciales de sitios de anidamiento, y otras amenazas al éxito reproductivo.
10. Desarrollo de un conocimiento exhaustivo de la ecología alimentaria de las dos especies, incluyendo las especies de árboles explotadas, la regularidad de producción de piñones y bellotas de varias especies, la estacionalidad de la disponibilidad de alimentos, y la relación de producción de alimento al tamaño y edad del árbol.

1. Desarrollo de un conocimiento de la importancia cultural de la especie, incluyendo las actitudes humanas hacia la especie que incluye cosecha ilegal, y los potenciales para educación ambiental y ecoturismo.
2. Esfuerzos iniciales de utilización de técnicas de modelación computacional para determinar la importancia de diversas variables demográficas y de hábitat.
3. Desarrollo de capacidades en el país mediante el entrenamiento de tres estudiantes mexicanos de posgrado y varios técnicos en biología de la conservación y en las técnicas biológicas y conservacionistas para un programa de conservación a largo plazo.
4. Desarrollo de una base de datos ecológicos compatible con el SNIB.
5. Análisis de los resultados de manera que se elabore una propuesta de conservación de ambas especies.
6. Consolidar al Santuario "El Taray" en la Sierra Madre Oriental como un sitio de investigación y muestra de manejo sostenible de ecosistemas mediante la cooperación interinstitucional.
7. Obtener información y técnicas básicas que permitan, en su caso, la traslocación exitosa de la Cotorra Serrana Occidental a partes del rango de los que ha sido extirpada en México y EUA.

### III. ANTECEDENTES

Aun cuando los psitácidos generalmente se circunscriben a los trópicos, México tiene dos especies endémicas de los bosques templados del norte del país de cotorras del género *Rhynchopsitta*, la cotorra serrana occidental (*Rhynchopsitta pachyrhyncha*), y la cotorra serrana oriental (*Rhynchopsitta tennis*), también conocidas como guacamayas enanas o localmente como "guacas". Ambas especies se encuentran listadas como en peligro de extinción por Birdlife International (Collar *et al* 1992) y el Gobierno de los Estados Unidos de Norteamérica, y el CITES las tiene listadas en su Apéndice I (ver Lanning y Shiflett 1981, Lawson y Lanning 1981) y México las incluye en su NOM-ECOL-059-1994 como en peligro de extinción.

A pesar de estar desde hace más de veinte años en estas listas de especies amenazadas a nivel mundial y de la prioridad que su conservación representa, se conocía poco de su biología y ecología y estos escasos datos se remontan a los años setenta. Ninguna de estas dos especies había sido estudiada exhaustivamente en condiciones silvestres en México, para poder determinar los tamaños poblacionales y sus tendencias, factores limitantes, y estrategias óptimas de conservación. Ambas especies dependen de hábitat de bosque de pinos, los cuales se encuentran bajo fuerte presión por la industria maderera, el pastoreo, los incendios forestales, y en general la degradación y destrucción de

hábitat, especialmente de los bosques antiguos o maduros que les proveen cavidades para anidación.

La cotorra serrana occidental, que extendía históricamente su rango hasta el sudoeste de los Estados Unidos de Norteamérica, ha estado sujeta recientemente a experimentos de restablecimiento mediante reintroducción en Arizona (Snyder *et al.* 1994). Las dos especies de *Rhynchopsitta*, por estar muy cercanamente emparentadas y sólo recientemente separadas como especies distintas, tienen una serie de similitudes, pero también diferencias importantes. Esto probablemente sea el resultado de evolución reciente, por lo cual las hace excelentes candidatos para realizar los estudios de manera comparativa.

Por todo ello se determinó como prioritario su estudio y conservación que se inicia de manera más formal y sistemática con el programa que aquí se reporta a partir de 1994. En este reporte se delinean los resultados más relevantes de los cuatro años de estudios biológicos exhaustivos para las dos especies de cotorras, los cuales han generado simultáneamente (1) una base científica sólida para futuros esfuerzos de investigación y conservación, y (2) oportunidades de entrenamiento para ciudadanos Mexicanos que incrementen la capacidad de nuestro país en biología de la conservación.

### La cotorra serrana oriental (*R. terrisi*)

La cotorra serrana oriental fue reconocida como especie diferente de la cotorra serrana occidental por Moore (1947). El área geográfica conocida que ocupa esta especie es muy pequeña para un ave, y aparentemente contenida en la franja montañosa de la Sierra Madre Oriental que se extiende desde el sudoeste de Monterrey en Nuevo León por aproximadamente 300 Km., hasta la Reserva de la Biósfera El Cielo, en Tamaulipas. Por sus características y distribución restringida esta especie es una de las pocas de psitácidos que cuenta con una estimación de su tamaño poblacional. Los primeros reportes al respecto provienen de Lanning y Lawson (1977) y Ridgely (1981), quienes estimaron que puede haber solamente entre 2,000 y 4,000 individuos silvestres.

La cotorra serrana oriental, al igual que la occidental, se alimenta principalmente de semillas en las piñas de varias especies de pinos, y en menor grado de bellotas, brotes de coníferas, y ocasionalmente de néctar de algunas flores de maguey (*Agave macroculmis*). La producción de semillas de pinos y encinos tiende a ser errática regionalmente, ocasionando una necesidad de movilidad de las aves que resulta en una variabilidad considerable en sus patrones de movimiento año con año. Esta característica ecológica de alta variabilidad en tiempo y espacio y distribución agregada, hace que sea impráctica la obtención de índices de abundancia

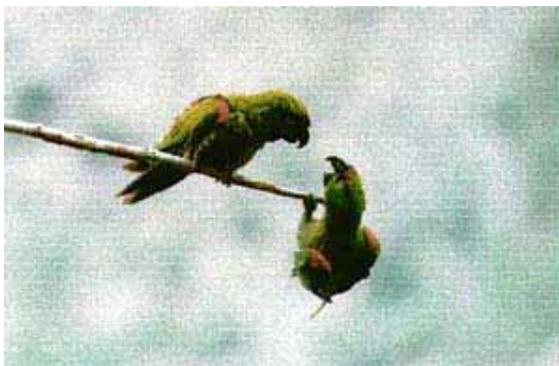
acertados para la especie por medio de conteos repetidos en sitios fijos del área de forrajeo.

Sin embargo, la cotorra serrana oriental es muy sociable en sus hábitos de anidamiento, con por lo menos algunas tendencias de anidar en los mismos lugares año tras año. El anidamiento, está confinado a hoyos y grietas en riscos altos de piedra caliza, y las colonias de anidamiento pueden ser localizadas eficientemente desde distancias entre 2 y 3 Km. por las ruidosas vocalizaciones de los individuos residentes. Estas características proporcionan el potencial para encontrar todas las colonias de anidamiento de esta especie y desarrollar conteos exhaustivos de parejas reproductivas, una manera muy prometedora de monitorear la salud demográfica de la especie.

Snyder y Lanning (*in litt.*) descubrieron varias colonias de anidación en 1991, y colonias adicionales fueron descubiertas por Eglantina Canales de PROFAUNA y sus estudiantes de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro en años recientes. Gracias a que el tamaño total del rango de esta especie es relativamente pequeño, que la accesibilidad de las áreas dentro del rango es relativamente buena, que la detectabilidad de las colonias a distancia es favorable, y que la duración de la temporada reproductiva es relativamente larga (3 a 4 meses); la localización de todas las colonias activas de la especie resultó una meta razonable, un prospecto poco común para cualquier especie de psitácido, o más aún de cualquier ave. Una vez establecidas las colonias activas y el número de parejas reproductivas,

las tendencias de la población reproductiva pueden ser detectadas a largo plazo con una precisión considerable.

No se tiene conocimiento de que la cotorra serrana oriental esté sujeta a presiones considerables de cacería o captura (Lawson y Lanning 1981), aunque estas presiones pudieran desarrollarse en el futuro. Sin embargo, Lawson y Lanning mostraron preocupación por los posibles impactos de: (1) el corte de bosques de pinos regionales para la industria maderera, (2) la conversión de áreas boscosas a usos agrícolas, especialmente huertas de manzana, y (3) la pérdida de áreas boscosas por incendios forestales. El grado de tales pérdidas y su impacto en las cotorras no ha sido documentado. La mayor parte de las regiones del rango conocido de la especie, aun se caracterizan por una densa cubierta forestal, en pendientes pronunciadas, y en las crestas de pliegues de caliza.



El tamaño aparentemente limitado de la población de la cotorra serrana oriental y sus hábitos poco usuales de alimentación y anidación, la hacen una especie prioritaria para

la conservación. Esta especie podría además ser un indicador valioso de la salud de los hábitats de bosque de pinos en los que reside. El estudio cuidadoso de los factores que limitan su población es crucial para el manejo a largo plazo, no sólo de la especie, sino del ecosistema del cual es probablemente el miembro más carismático.

Ciertas de las colonias de anidación conocidas para la especie se localizan en riscos espectaculares de una de las regiones más quebradas y escénicas de México. Las actividades de las aves en estas colonias proporcionan uno de los espectáculos de fauna silvestre más impresionantes de Norteamérica. Potencialmente, estos valores estéticos podrían ser utilizados para beneficio tanto de la especie como de las comunidades locales a través del ecoturismo.

En 1995, como parte de las actividades del proyecto y las colaboraciones institucionales, logramos la creación de una reserva que incluye el risco de anidación más importante hasta ahora conocido para la cotorra serrana oriental (con cerca del 40% de las parejas anidantes), conocido como Santuario El Taray, el cual se ubica en la Sierra de Arteaga, zona identificada como una de las regiones prioritarias para la conservación de la biodiversidad de México por CONABIO. Lo anterior representa un logro muy significativo en la conservación de la vida silvestre en México y constituye uno de los primeros frutos del esfuerzo internacional para estudiar y conservar las poblaciones silvestres de las

cotorras serranas. Se están desarrollando ya actividades de investigación y conservación en esta reserva, la cual tiene un gran potencial educativo y ecoturístico.

**La cotorra serrana occidental (*R. pachyrhyncha*)**

La cotorra serrana occidental es una especie distribuida en los bosques de pinos de la Sierra Madre Occidental. Su rango reciente se extiende desde los estados de Michoacán y Jalisco hacia el norte hasta el norte de Chihuahua y Sonora (Forshaw 1990). Anteriormente también ocurría en el centro y sur de Arizona y el sudeste de Nuevo México, por lo menos de manera irregular, y probablemente como residente reproductivo (Wetmore 1931, 1935; Snyder y Wallace 1987, Snyder *et al* 1994).

Aunque la cotorra serrana occidental es claramente más abundante y de más amplia distribución que la Oriental, no se han hecho estimados exhaustivos de su población ni estudios sobre su distribución. Sin embargo, hay un consenso entre expertos de que la especie ha tenido una disminución abrupta durante este siglo, debido principalmente a las actividades madereras (Lanning y Shifflett 1981; Collar *et al* 1992). En la última década, la especie ha estado sujeta también a una sustancial captura ilegal para el mercado de mascotas, con estimados de más de mil aves capturadas e introducidas ilegalmente a los Estados Unidos (Snyder y Wallace 1987). En diversas ciudades de México aparece con frecuencia en el mercado de mascotas, a pesar

de estar prohibido su aprovechamiento. La población que antes ocurría en Arizona y Nuevo México estuvo sujeta a una fuerte presión de cacería a principios de siglo (Snyder *et al.* 1989; Snyder *et al.* 1994), aunque en México la presión por cacería no parece ser un factor importante en la disminución de la especie (Lanning y Shifflett 1981).



Hasta antes de nuestro estudio, la investigación biológica con la cotorra serrana occidental en México se limitaba principalmente a estudios reproductivos de corto plazo de la especie en Chihuahua y Durango a finales de la década de los 70's (Lanning y Shifflett 1981; Lanning y Shifflett, 1983). Estos trabajos revelaron una fuerte dependencia de la especie para anidar en cavidades de pinos muertos, durante una temporada reproductiva que va desde mediados de verano hasta principios de

otoño (similar a la cotorra oriental), lo que está correlacionado con la disponibilidad máxima de piñas de pinos y bellotas, sus principales alimentos. Se detectó además, que la especie parecía anidar de manera más dispersa que sus contrapartes orientales que anidan en riscos y en colonias.

Durante 1995, registramos poblaciones reproductivamente activas al igual que Lammertink et al (1996) para una sierra al norte de Chihuahua y Sonora conocida como Mesa de las Guacamayas. Convirtiéndose esta zona en el área más norteña de reproducción para la especie, a tan sólo 80 Km. al sur de la frontera con los Estados Unidos de Norteamérica. El límite sur del área de reproducción parece ser el extremo sudoeste del estado de Durango, en los fragmentos de bosque antiguo de la localidad conocida como Las Bufas. El paraje de Cebadillas en el ejido

de Yahuiráchic mantiene la mayor concentración de nidos de la cotorra serrana occidental, con aproximadamente 80 % de los nidos encontrados.

La ausencia de áreas de anidación concentradas, las tendencias nomádicas de la especie cuyas fuentes de alimento son erráticas, y su amplio rango de distribución, planteaban retos difíciles para determinar el tamaño y las tendencias de la población de cotorra serrana occidental de manera acertada. Sin embargo, existía una considerable importancia en tratar de definir, por lo menos de manera preliminar, el estatus y la distribución actual de esta especie, ya que

representa un valioso indicador potencial de la salud general de los ecosistemas de bosque de pinos en los cuales reside. Por ello, *R. pachyrhyncha* podría servir como alguna de las especies indicadoras para una estrategia de manejo sostenible de los paisajes forestales de la Sierra Madre Occidental por su aparente dependencia sobre bosques maduros en buen estado.

Las actividades madereras en grandes áreas han estado talando los árboles más grandes, incluyendo árboles muertos, los cuales son sitios potenciales de anidación. Por esto, Lanning y Shiflett (1981; 1983) consideraron que la especie estaba siendo afectada por la escasez de lugares de anidación apropiados. No está claro aun si las actividades madereras también afectan a la población al afectar la disponibilidad de alimento, ya que los pinos producen piñas cuando son aun muy jóvenes para cortarlos. Sin embargo, Benkman (1993) argumenta que al reducirse la edad promedio de los árboles y disminuir el área de bosque de coníferas, la producción de semillas de coníferas decrece por efectos estocásticos naturales y la frecuencia de piñas fallidas aumenta, afectando substancialmente a las aves que se alimentan de piñones.

Las operaciones madereras de gran escala, activas históricamente y propuestas para la Sierra Madre Occidental, dadas las presiones en el país para aumentar la producción maderera, podrían impactar a la especie severamente si no se realizan de manera compatible con la conservación de la



biodiversidad. Por lo que es particularmente urgente en este contexto una evaluación de la población actual de cotorra serrana occidental y los factores que limitan esta población.

Durante mayo de 1994, se realizó la primer visita de prospección a la Sierra Madre Occidental, para detectar y seleccionar áreas para trabajar en forma intensiva como parte de nuestro proyecto. Esta salida fue apoyada por el Consejo Asesor Sierra Madre, Forest Guardians y Wildlife Preservation Trust International. Entre los miembros del grupo que estuvieron buscando estas aves están Noel F. R. Snyder, Dirk V. Lanning y Miguel Angel Cruz. Durante este viaje se inspeccionó principalmente el sudoeste de Chihuahua. La Sierra Madre Occidental representa una de las regiones más agrestes y apartadas de México, durante este viaje se empezaron a superar fuertes retos planteados con anterioridad en el proyecto. Además de la inaccesibilidad del área, se presentan también otras limitantes al proyecto, como son los graves problemas de vandalismo, comercio de drogas, sembradíos de mariguana y amapola y gente armada. Por ello, la selección de áreas relativamente seguras y con los requerimientos necesarios para el desarrollo del proyecto no ha sido sencillo y no

dejan de ser un riesgo fuerte y cotidiano al que se enfrenta el personal de campo del proyecto.

Es importante haber iniciado este programa de estudio y conservación cuando aun nos encontramos en un momento oportuno para 'realizar una eficiente conservación *in-situ* con resultados mucho más perdurables, eficientes y con efecto multiplicador hacia otras especies. En vez que las técnicas *ex-situ* por las que se empieza a abogar innecesariamente. Una de las técnicas *in-situ* que se pretende probar en el proyecto es la traslocación para suplementar o establecer poblaciones a partir de áreas con poblaciones aparentemente a capacidad de carga, a áreas donde la especie se encuentra extirpada o a punto de ser extirpada.

#### **IVA. MÉTODOS COTORRA SERRANA ORIENTAL**

El trabajo de prospección se inició en 1994, y desde 1995 a 1998 se aplicó un esfuerzo constante principalmente en el área reproductiva de la especie para el monitoreo de las colonias de anidación. Nuestro equipo de campo cubrió con diferente grado de intensidad el rango total de distribución de la especie, desde la reserva de la biósfera "El Cielo" en la parte más sureña del rango, región utilizada como sitio de invernación; hasta la Sierra de Arteaga y el parque nacional Cumbres de Monterrey en la parte más norteña, y utilizada como sitio de anidación.

El equipo de campo realizó durante el invierno de 1997 y 1998, visitas de prospección

en el rango invernal de la especie (entre diciembre y febrero) y durante la temporada de anidación (junio a noviembre) en cada año (1995 a 1998) se cubrió la totalidad del rango reproductivo para la especie. Se utilizaron varios métodos de campo con el fin de alcanzar los objetivos inicialmente planteados, en los cuales las observaciones de campo fue la técnica de estudio más importante. A continuación se presenta la descripción de estos métodos.

### **Inventario y distribución de colonias de anidación**

Se realizaron recorridos a lo largo de los valles de la sierra identificando sitios potenciales con base en la presencia de riscos con cavidades. Así mismo se realizaron entrevistas informales con la gente local sobre la presencia de las cotorras utilizando estos riscos. Además se contaba ya con trabajo preliminar de localización de riscos realizado por PROFAUNA y la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro de Saltillo. Una colonia se definió como una congregación de aves con una o más parejas activas que se encuentran a una distancia no mayor de 1 km. entre sí, en uno o más riscos en la misma ladera de una montaña (Enkerlin-Hoeflich *et al* 1998).

Una vez localizada una colonia potencial se realizaron observaciones continuas de varias horas como mínimo para confirmar la presencia de las cotorras, y se registraron datos geográficos como localidad, coordenadas y altitud, para luego ubicarlos en mapas

topográficos. Siguiendo esta técnica, el inventario de las colonias de anidación comenzó en 1994 durante los estudios piloto para la especie, continuando hasta 1998. La búsqueda de colonias se llevó a cabo para cada temporada reproductiva, entre los meses de julio a octubre.

### **Monitoreo del esfuerzo reproductivo en colonias**

Tomamos fotografías a color de las paredes de los riscos de anidación, y en ampliaciones de 20X30 cm y copias a color de éstas se marcaron las cavidades utilizadas. A cada cavidad en uso se le asignó un código o número único secuencial, registrándose en formas de campo todas las entradas y salidas que las parejas efectuaban en las cavidades. Las sesiones de observación en campo fueron variables en los diferentes años y colonias, mientras desarrollábamos metodologías estándar y en base al número de parejas característico de cada colonia, con un mínimo de 4 horas, y un máximo de hasta 12 horas de observación en un sólo día. El monitoreo de las colonias lo realizamos generalmente de julio-agosto hasta octubre-noviembre, con frecuencia variable de acuerdo a la importancia de la colonia (basado en el número de parejas), así como la actividad observada. Dado que no todas las cavidades en uso representan nidos activos (cavidades ocupadas por parejas anidando), en 1995 N. Snyder y E. Enkerlin-Hoeflich establecieron algunos criterios para identificar a los "nidos potenciales" (Enkerlin-Hoeflich *et al* 1998; Enkerlin-Hoeflich *et al*

1997). Estos criterios fueron complementados en 1997 con el punto 4) de los que a continuación se enlistan:

1. Cavidades en donde las aves entraban completamente, desapareciéndose de la vista del observador.
2. Cavidades en donde entraba un individuo y salían dos subsecuentemente.
3. Cavidades en las cuales entraban parejas al menos en tres ocasiones diferentes a lo largo de un día completo de observación.
4. Cavidades registradas en más de 3 fechas diferentes a lo largo de la temporada de anidación.
5. Algunos ejemplos de aquellas que no se consideraron "nidos potenciales" fueron: (a) aquellas cavidades en las que las aves fueron vistas con poca frecuencia, (b) en las que entraban más de dos aves simultáneamente, (c) en las que las aves solamente perchaban en la orilla de la cavidad pero no entraban, (d) o bien cuando era evidente que solamente llegaban a satisfacer otras necesidades, como comer tierra o tomar agua.

Mediante la aplicación de estos criterios se logró discriminar entre el número de cavidades usadas y el número potencial de parejas anidantes por colonia para la especie, así como el re-uso de cavidades entre una temporada y otra. Lo cual también permitió determinar el tamaño y la



importancia de las colonias. Se puede considerar que realizamos censos y no estimaciones puesto que si las premisas utilizadas son correctas estaríamos en cada caso documentando a la totalidad de la población.

### **Monitoreo de la productividad en la colonia**

#### **El Taray**

Durante las temporadas 1997 y 1998 se aplicó un mayor esfuerzo para el monitoreo de la productividad en la colonia El Taray como se justifica abajo. Esta técnica de monitoreo se aplicó también durante 1998 en los riscos 3 y 4 de El Condominio. El monitoreo fue de forma intensiva lográndose documentar los patrones de anidación y la productividad de la especie en la colonia más importante desde una distancia cercana a la base del risco. Se aplicó el monitoreo en sesiones de un día completo de observación (07:00-08:00 hrs a 18:00-19:00 hrs) desde principios de julio a la mitad de octubre, una vez a la semana. Posteriormente se aplicó diariamente desde la mitad de octubre hasta la mitad de noviembre, hasta registrarse la salida de los volantones de los nidos.

Cabe señalar que se eligió la colonia El Taray para estas observaciones debido a que es uno de los sitios más accesibles logísticamente, además de que se trata de la colonia de anidación más grande de la especie, y de una reserva para la protección de la misma. Lo anterior, además de facilitar el trabajo en campo permitió documentar a detalle los parámetros reproductivos de la colonia principal, así como recalcar la importancia de la colonia y del santuario.

### **Evaluación de la respuesta de las cotorras ante la presencia humana**

Para evaluar la duración e intensidad de la respuesta provocada por la presencia de los observadores en una colonia de anidación, comparamos algunos comportamientos de las aves sometidas a perturbaciones naturales (presencia de depredadores) respecto a perturbaciones inducidas (presencia de humanos). El sitio de estudio fue la colonia de anidación El Taray. Se eligió este sitio por su accesibilidad a la base de los riscos, y por ser la colonia de anidación más grande para la especie y donde de facto se perturba con

frecuencia a las cotorras. Adicionalmente, este tipo de información será relevante a mediano y a largo plazo especialmente para el santuario El Taray, por las actividades a desarrollarse en ese lugar en el futuro.

La técnica empleada para inducir la reacción consistió en someter a las aves a la presencia de humanos a través de caminatas a lo largo de la base del risco, muy cercano a la pared del mismo. La duración de estas caminatas generalmente fue de 10 minutos, durante los cuales la persona hablaba en voz alta, silbaba o aplaudía para llamar la atención de las aves con sonidos y movimientos, además de su presencia. Durante este tiempo se registraron y cuantificaron las siguientes variables:

- Tipo de vocalización emitida por las cotorras. Se identificaron dos tipos principales durante una perturbación: "Normal" (la vocalización cotidiana de la colonia), y "Alarma" (vocalización fuerte y continua, generalmente emitida por la mayor parte de las aves presentes en la colonia)
- Tiempo de duración de la vocalización general de las aves
- Número de parejas que estaban presentes en el área antes de la perturbación (sin tomar en cuenta aquellas que estaban dentro de cavidades en ese momento)
- Número de parejas que reaccionaron o se alarmaron ante la perturbación



- Formación de parvadas y vuelos en círculos (Sí o No)
- Salida de cotorras de cavidades durante la perturbación (Sí o No)
- Entrada de cotorras a cavidades durante la perturbación (Sí o No)
- Tiempo transcurrido en volver a la actividad normal

Para comparar las perturbaciones inducidas con perturbaciones causadas por enemigos naturales (gavilanes, aguilillas, halcones y cuervos), cuantificamos las mismas variables cuando una de estas especies estuvo presente en el área. Cada parámetro lo comparamos posteriormente por estadísticos sencillos.

#### **IVB. METODOS COTORRA SERRANA OCCIDENTAL**

El equipo estuvo localizado de manera semi-permanente en la Sierra Madre Occidental, cuya área de estudio comprende desde el norte de Chihuahua y Sonora hasta Michoacán, lo que representa la totalidad del rango de la especie, un área aproximada de 1200 km. de largo por 200 km. de ancho. Los recorridos de prospección se realizaron desde 1994, iniciándose un monitoreo formal desde 1995 a 1998. Se seleccionaron regiones específicas para trabajar en forma intensa durante la temporada reproductiva de cada año (junio-noviembre). Cabe mencionar que el contrato de gente local como guías fue un factor importante para el desarrollo del proyecto, dado

que ellos conocen muy bien los sitios menos conflictivos y de mayor seguridad, así como las condiciones climáticas de la región, las cuales son muy variables y en ocasiones se requiere de buscar refugio o ayuda.

La mayor parte de la información se obtuvo mediante observaciones de campo y la toma directa de datos en los nidos. En algunos años al final de la temporada reproductiva se obtuvo también información por medio de radiotelemetría de algunos individuos.

Se ha visitado la mayor parte del rango de la especie, habiéndose encontrado una clara relación entre la salud de los bosques y las densidades de población de la especie. Esto nos ha llevado a identificar sitios de alta prioridad para la conservación, mismos que han sido en parte investigados por nosotros y por el proyecto de Lammertink et al. (1996). Estos sitios, Mesa de las Guacamayas, Cebadillas de Tosánachic, Las Bufas y El Carricito, coinciden o se encuentran cerca de algunas de las áreas prioritarias para conservación a nivel nacional. Como parte de la tesis de Maestría de Miguel Angel Cruz (ITESM), realizada durante 1995-1996, se realizaron estudios constantes de la especie en tres sitios principales. A continuación se presentan las principales técnicas y actividades realizadas de acuerdo a los objetivos propuestos.

#### **Verificación de sitios de anidación y localización de nidos nuevos**

Durante el periodo 1985-1988, estudiamos, la biología reproductiva, éxito de 17

anidación y las características del hábitat de la cotorra serrana occidental. La actividad reproductiva de la especie inicia a finales de abril y principios de mayo después que las cotorras de su migración invernal. Durante el primer año del proyecto (1995) buscamos nidos activos en los alrededores de los poblados de San Juanito y Creel. Ambas áreas tienen una larga historia de actividades forestales y no existen fragmentos considerables de bosque maduro o viejo en los alrededores (Lammertink et al. 1996). Sin embargo actividad de



anidación fue reportada en la zona y se procedió a verificarla. En estas zonas de anidación persiste la cotorra pese a la intensa actividad maderera .

Durante 1996 y 1997 exploramos y monitoreamos la actividad reproductiva de la especie en las áreas reportadas por Lanning y Shiftlet (1981) y por Lammertink et al. (1996). Todas las áreas de Chihuahua que aparecen en dichos estudios fueron examinadas para conocer la persistencia de la especie. Vallecillo, Madera y Cebadillas-Bisaloachic fueron estudiadas desde 1996. Sin embargo, la localidad de Madera no pudo ser estudiada en

96-97 debido a intensa actividad de narcotráfico. Mesa de Guacamayas, el área más norteña de anidación y una zona no descrita por los estudios de la década de los setentas fue monitoreada desde 1997. La localidad de Madera pudo ser estudiada finalmente en 1998. Las localidades del norte de Durango reportadas por Lanning y Shiftlet (1983) fueron exploradas en 1995-96, sin embargo no se encontraron nidos activos aunque la especie fue observada durante la época de anidación. El norte de Durango fue explorado nuevamente en 1998, encontrando nidos activos en las cercanías de Cócono.

Los nidos en cada área fueron encontrados mediante búsquedas diarias durante la etapa reproductiva inicial de cortejo a finales del mes de junio. Durante esta etapa del ciclo reproductivo, ocurre intensa actividad y vocalizaciones en los árboles-nido permitiendo una localización más rápida. Generalmente los nidos fueron ubicados siguiendo parejas vocalizando y conspicuas. Colocamos telescopios en puntos estratégicos elevados para auxiliar en la identificación de los árboles-nido. Localizado el nido, tomamos lecturas de GPS y marcamos el árbol con señaladores tipo "flaggings". Cada uno de los árboles nido encontrados fue revisado a la temporada siguiente.

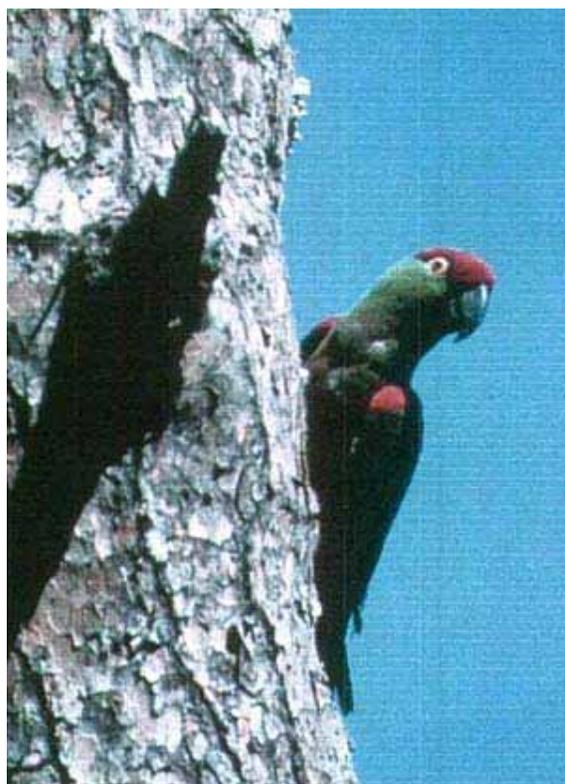
### Monitoreo intensivo

Durante el periodo de puesta de huevos; mediados de Junio a finales de Julio utilizamos equipo de alpinismo, cuerdas de rappel y arneses para acceder a los nidos y revisar su contenido y estatus de actividad. Con frecuencia algunas cavidades estuvieron activas sólo al inicio de la temporada de anidación.

Otras fueron únicamente utilizadas como dormideros. No todos los árboles con nido encontrados presentaban condiciones adecuadas para el monitoreo intensivo, ya que muchos nidos ocurrieron en árboles excesivamente deteriorados e implicaba un riesgo escalarlos.

Los nidos activos (aquellos que alcanzaron el estadio de incubación) fueron examinados semanalmente. El monitoreo después de la eclosión, (finales de julio a mediados de agosto) tuvo lugar cuando los adultos se ausentaban en búsqueda de alimento. Los pollos recién eclosionados fueron medidos, pesados y marcados con un color en el tarso para su posterior identificación y atildamiento. Seleccionamos algunos nidos bastante accesibles en las distintas localidades para monitorear de manera intensiva el crecimiento de los pollos y su sobrevivencia a lo largo del ciclo reproductivo. Examinamos todos los nidos, accesibles y no accesibles, cada semana. Cuando los pollos alcanzaron aproximadamente 200 gramos de masa corporal les colocamos anillos de metal numerados.

Colectamos datos en las siguientes variables: tamaño de nidada, número de eclosiones en la nidada y número de volantones producidos. También registramos las tasas de crecimiento midiendo semanalmente el largo de la cuerda alar y el peso. Durante el monitoreo también colectamos muestras de buche para conocer el alimento recibido por los pollos.



La información colectada nos permitió evaluar el éxito relativo de los diferentes estadios del ciclo reproductivo y evaluar los niveles de productividad de la especie, observando también la reducción en el potencial reproductivo. El monitoreo intensivo tuvo lugar en diferentes localidades a lo largo del rango reproductivo para poder observar diferencias en los parámetros que pudieran ser atribuidas a respuestas inmediatas de la especie a condiciones locales como son calidad de hábitat

o diferencias en la calidad de alimento. Sin embargo no todas las localidades tuvieron la misma abundancia de nidos accesibles por lo que no es posible hacer comparaciones de la interacción año-localidad dado el reducido tamaño de muestra.

### **Observaciones de formación de parvadas y grupos alimentándose**

Se condujeron algunas sesiones de observación al amanecer y al atardecer para detectar la formación de parvadas y dirección que seguían los grupos de aves para alimentarse. En estas observaciones de parvadas se incluyó también la búsqueda de individuos marcados con radiotransmisores mediante telemetría. Estas observaciones se hicieron de manera oportunista en los sitios de anidación, a lo largo de las cuatro temporadas reproductivas.



## **VA. ANALISIS DESCRIPTIVO DE RESULTADOS PARA LA COTORRA SERRANA ORIENTAL**

### **Inventario y distribución de colonias de anidación**

Como se esperaba y dada la característica de la cotorra serrana para anidar en colonias, fue posible detectar a la mayoría de los riscos de anidación desde los valles de la sierra. Una vez mapeados los sitios se determinó la importancia de las colonias, su tamaño y esfuerzo reproductivo. Algunos nidos fueron confirmados como colonias activas, mientras otras permanecieron como potenciales (cuadro 1).

En el año de 1995 se visitaron 27 sitios, 20 de éstos fueron confirmados como colonias de anidación, 5 no presentaron actividad por parte de las cotorras (Galeana, Huerta El Tejocote, La Ventana, Potrero de Abrego y Santa Anita), y los 2 restantes fueron identificados como probables colonias debido a que se registraron 1 ó 2 parejas usando cavidades con poca frecuencia, sin confirmarse si se trataba de parejas reproductivas (La Boca y Las Navajas).

En el año de 1996 se visitaron 21 sitios, esto incluye 18 de los identificados en 1995, y 3 nuevos. De estos últimos, 1 fue confirmado como colonia (El Pajonal), 1 como probable (Rancho Las Boquillas), y 1 sin actividad (Los Venados).

En el año de 1997 se visitaron 31 sitios, entre ellos 25 de los identificados en 1995, los 3 identificados en 1996, y 3 nuevos. De estos últimos, 2 representaron probables colonias (Banco de Abajo y Potreritos) y 1 no presentó actividad (Cañada El Marrano).

En el año de 1998 se visitaron 21 sitios, entre ellos 20 de los identificados en 1995 y 1 identificado en 1996. No se encontraron sitios potenciales o colonias nuevas en este año.

El número total de colonias plenamente corroboradas hasta ahora para la especie es de 21 (ver mapa 1). Consideramos que hasta ahora se tiene registrada a la mayor parte de las colonias existentes para la especie. Los esfuerzos para encontrar poblaciones reproductivas fuera de esta área han sido escasos y no han resultado en hallazgo de colonias adicionales, aunque existen reportes locales de que pudiera existir una población aislada en la Sierra de la Concordia, al suroeste de Saltillo.

### **Monitoreo del esfuerzo reproductivo en colonias**

A través del monitoreo de las cavidades activas en las colonias mapeadas, obtuvimos información sobre la biología reproductiva de la especie. Se estimaron las tendencias en el uso de las cavidades, así como las diferentes etapas de la anidación. No fue posible detectar mediante esta técnica, el número de nidos exitosos dado que no se tuvo acceso a los mismos. No todas las colonias están activas

cada año, y el número de parejas por colonia varía desde una o dos a más de cien. En el cuadro 2 se resume el total de "cavidades en uso", y el total de "nidos potenciales" con base en los criterios establecidos. Observamos un uso repetido de cavidades en casi todos los sitios.

La información de los últimos cuatro años indica que 4 colonias representan en conjunto el área de mayor concentración de las parejas, estas son El Taray, El Condominio, San Antonio de la Osamenta y Santa Cruz, que en



conjunto albergan a cerca del 84% de las parejas reproductivas conocidas (cuadro 3). Este patrón ha sido similar en cada año, en donde El Taray ha sido la colonia de mayor tamaño y con actividad consistente, con un promedio de 45% de las parejas reproductivas.

A pesar de que en la temporada 1998 se registró el número más alto de cavidades en uso en comparación con los años anteriores (433 cavidades, ver cuadro 2), éste fue también el año con el más bajo número de nidos potenciales. Esto se explica por el hecho de

que una alta proporción de parejas estuvieron usando cavidades en solamente una o dos visitas, sin una permanencia constante a lo largo de la temporada de anidación. Esto seguramente ocurre en todos los años pero fue mas marcado en 1998, aunado a que algunas parejas visitan más de una cavidad, y a que algunas cavidades son usadas con otros fines, como perchar o beber agua.

**Cuadro 1. Sitios visitados por los investigadores y colonias de anidación de la cotorra serrana oriental identificadas durante las temporadas reproductivas 1995, 1996, 1997 y 1998.**

Sitio	Municipio	Estado	Colonia de anidación	1995 <sup>a</sup>	1996 <sup>b</sup>	1997 <sup>c</sup>	1998 <sup>d</sup>
				No. de visitas	No. de visitas	No. de visitas	No. de visitas
Aguajito de Adentro	Arteaga	Coah	SI	4	3	4	1
Canoas	Sta. Catarina	NL	SI	1	-	3	1
El Arbolito	Rayones	NL	SI	2	4	2	1
El Calabozo	Sta. Catarina	NL	SI	1	-	1	1
El Condominio	Santiago	NL	SI	8	6	9	10
El Mimbral	Rayones	NL	SI	1	1	1	1
El Taray	Arteaga	Coah	SI	10	12	22	12
Galeana	Galeana	NL	NO	1	1	1	-
Huerta El Tejocote	Santiago	NL	NO	1	-	1	-
La Boca	Santiago	NL	Probable	1	-	1	-
La Huasteca	Santiago	NL	SI	1	1	1	1
La Ventana	Rayones	NL	NO	1	-	0	-
La Zacatosa	Rayones	NL	SI	2	1	1	2
Las Navajas	Arteaga	Coah	Probable	2	1	1	1
Las Tijeras	Sta. Catarina	NL	SI	1	-	1	-
Las Trancas	Rayones	NL	SI	1	1	1	1
Los Sierrales	Rayones	NL	SI	1	1	1	1
Los Tomates	Arteaga	Coah	SI	1	1	2	2
Mediodía	Rayones	NL	SI	2	2	1	1
Pablo L. Sidar	Arteaga	Coati	SI	1	1	1	1
Potrero de Abrego	Arteaga	Coah	NO	1	-	1	-
Puerto El Hondable	Santiago	NL	SI	1	5	5	1
San Antonio de la Osamenta	Sta. Catarina	NL	SI	3	4	7	4
San Isidro	Santiago	NL	SI	1	6	6	2
San Lorenzo	Saltillo	Coah	SI	2	-	1	1
Santa Anita	Saltillo	Coah	NO	1	-	-	-
Santa Cruz	Sta. Catarina	NL	SI	2	6	7	3
El Pajonal	Sta. Catarina	NL	SI	-	2	1	-
Los Venados	Sta. Catarina	NL	NO	-	1	1	-
Rancho Las Boquillas	Rayones	NL	SI	-	1	1	2
Banco de Abajo	Sta. Catarina	NL	Probable	-	-	1	-
Cañada El Marrano	Sta. Catarina	NL	NO	-	-	1	-
Potreritos	Sta. Catarina	NL	Probable	-	-	1	-
<b>TOTAL</b>				<b>54</b>	<b>61</b>	<b>88</b>	<b>50</b>

<sup>a</sup> Para esta temporada: 27 sitios de 1995, menos 7 que no fueron colonias = 20 colonias activas

<sup>b</sup> Para esta temporada: 18 sitios de 1995, más 3 sitios nuevos visitados en 1996, menos 2 que no fueron colonias = 19 colonias activas

<sup>c</sup> Para esta temporada: 25 sitios de 1995, más 3 sitios de 1996 y 3 sitios nuevos visitados en 1997, menos 10 que no fueron colonias = 21 colonias activas

<sup>d</sup> Para esta temporada: 20 sitios de 1995, más 1 sitio de 1996 confirmado como colonia en 1998 = 21 colonias activas

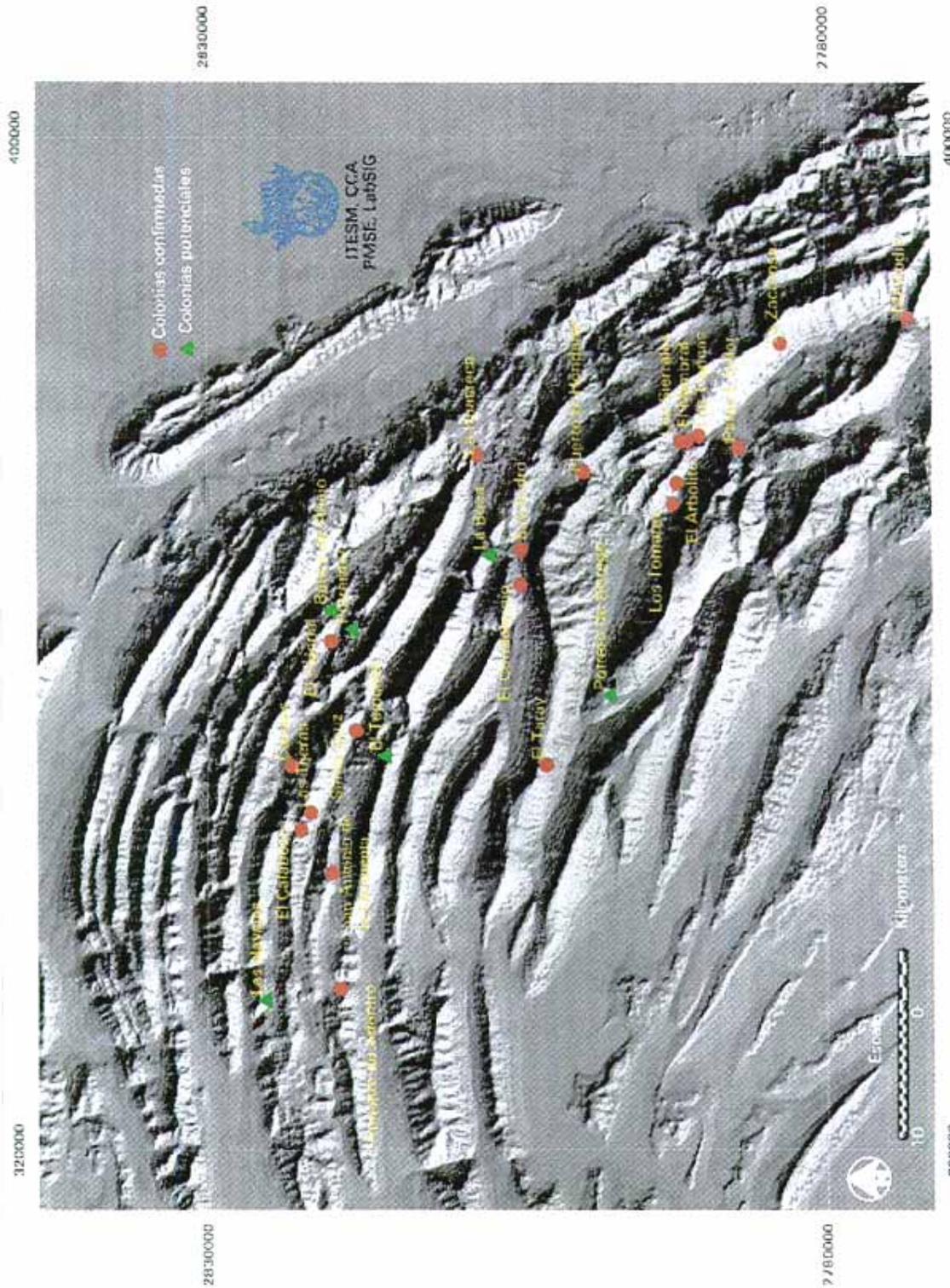


Figura 2. Colonias de anidación de la cotorra serrana oriental en el Noreste de México.

Mapa 1. Distribución de las colonias de anidación de la cotorra serrana oriental.

**Cuadro 2. Número de cavidades usadas y nidos potenciales registrados durante las temporadas reproductivas 1995, 1996, 1997 y 1998 en las colonias de anidación de la cotorra serrana oriental.**

Sitio	1995		1996		1997		1998	
	Cavidades usadas <sup>a</sup>	Nidos potenciales	Cavidades usadas	Nidos potenciales	Cavidades usadas	Nidos potenciales	Cavidades usadas	Nidos potenciales
Aguajito de Adentro	7	5	0	0	6	4	3	0
Banco de Abajo	-	-	-	-	1	0	-	-
Canoas	11	4	-	-	20	12	3	2
El Arbolito	3	2	15	12	5	1	5	0
El Calabozo	5	0	-	-	4	4	2	0
El Condominio	61	28	35	23	93	73	121	25
El Mimbral	0	0	3	0	1	0	3	1
El Pajonal	-	-	1	0	1	1	-	-
El Taray	110	68	63	56	151	119	191	61
La Boca	1	0	-	-	0	0	-	-
La Huasteca	1	1	0	0	7	3	1	0
La Zacatosa	4	0	2	1	2	0	6	0
Las Navajas	2	0	0	0	0	0	1	0
Las Tijeras	6	1	-	-	3	1	-	-
Las Trancas	1	0	0	0	3	3	3	3
Los Sierrales	1	0	0	0	5	5	0	0
Los Tomates	6	0	0	0	3	1	6	0
Mediodía	1	1	1	0	0	0	2	0
Pablo L. Sidar	1	0	0	0	2	2	0	0
Potreritos	-	-	-	-	1	0	-	-
Puerto El Hondable	2	2	2	2	7	5	4	2
Rancho Las Boquillas	-	-	2	0	1	0	4	1
San Antonio de la Osamenta	19	3	25	20	65	45	26	7
San Isidro	3	1	11	8	18	11	10	4
San Lorenzo	3	0	-	-	2	0	3	3
Santa Cruz	32	20	31	9	28	9	39	14
<b>TOTAL</b>	<b>280</b>	<b>136</b>	<b>191</b>	<b>131</b>	<b>429</b>	<b>299</b>	<b>433</b>	<b>123</b>

<sup>a</sup> El número de cavidades usadas representa a todas las cavidades registradas en la temporada, incluyendo a las potenciales

**Cuadro 3. Tamaño y proporción de las colonias de anidación de la cotorra serrana oriental en relación al total de nidos potenciales registrados. Temporadas reproductivas 1995, 1996, 1997 y 1998.**

Sitio	1995		1996		1997		1998	
	Nidos potenciales	Proporción de nidos por colonia (%)	Nidos potenciales	Proporción de nidos por colonia (%)	Nidos potenciales	Proporción de nidos por colonia (%)	Nidos potenciales	Proporción de nidos por colonia (%)
El Condominio	28	20.6	23	17.5	73	24	25	20.3
El Taray	68	50	56	42.7	119	40	61	49.6
San Antonio de la Osamenta	3	2.2	20	15.3	45	15	7	5.7
Santa Cruz	20	14.7	9	6.9	9	3	14	11.4
<b>SUBTOTAL</b>	<b>119</b>	<b>87.5</b>	<b>108</b>	<b>82.4</b>	<b>246</b>	<b>82.0</b>	<b>107</b>	<b>87.0</b>
Aguajito de Adentro	5	3.7	0		4	1.3	0	0
Canoas	4	3	No se observó		12	4	2	1.6
El Arbolito	2	1.5	12	9.2	1	0.3	0	0
El Calabozo	0		No se observó		4	1.3	0	0
El Mimbral	0	0	0	0	0	0	1	0.8
El Pajonal	No se observó		0		1	0.3	No se observó	
La Huasteca	1	0.7	0		3	1	0	0
La Zacatosa	0		1	0.7	0		0	0
Las Tijeras	1	0.7	No se observó		1	0.3	No se observó	
Las Trancas	0		0		3	1	3	2.5
Los Sierrales	0		0		5	1.8	0	0
Los Tomates	0		0		1	0.3	0	0
Mediodía	1	0.7	0		0		0	0
Pablo L. Sidar	0		0		2	0.7	0	0
Puerto El Hondable	2	1.5	2	1.5	5	1.8	2	1.6
Rancho Las Boquillas	No se observó		0	0	0	0	1	0.8
San Isidro	1	0.7	8	6.1	11	4	4	3.2
San Lorenzo	0	0	No se observó		0	0	3	2.5
<b>SUBTOTAL</b>	<b>17</b>	<b>12.5</b>	<b>23</b>	<b>17.6</b>	<b>53</b>	<b>18.0</b>	<b>16</b>	<b>13.0</b>
<b>TOTAL NIDOS POTENCIALES</b>	<b>136</b>		<b>131</b>		<b>299</b>		<b>123</b>	

### **Monitoreo de la productividad en la colonia El Taray**

Durante 1997 monitoreamos, de manera intensiva 14 nidos del risco rojo en El Taray (Macías-Caballero, 1998). Este fue el primer año en que se aplicó este esfuerzo por conocer la productividad en una colonia de esta especie, habiéndose encontrado aspectos muy importantes que tendrán implicaciones de manejo para la misma. Debido a limitaciones logísticas no fue posible en este año aplicar el mismo esfuerzo para el risco gris de esta colonia durante toda la temporada. Sin embargo al final de la temporada de anidación, que es cuando los pollos dejan los nidos, también se hizo un monitoreo intensivo de éste risco lográndose documentar los pollos exitosos

La salida de los pollos ocurrió entre la 3<sup>a</sup> semana de octubre y la 2<sup>a</sup> de noviembre. La actividad reproductiva parece estar bien sincronizada entre nidos de esta especie, un patrón similar al encontrado por Enkerlin-Hoeflich (1995) con loros del género *Amazona*.

Los riscos presentaron un patrón general de declinación en cuanto a la actividad de ocupación (número de cavidades activas) conforme progresó la temporada de anidación, presumiblemente debido en parte a las fallas en algunos nidos (figura 1 y 2). Después del 22 de

de un buen número de los nidos. La información obtenida a través del monitoreo de los 14 nidos en el risco rojo nos permitió documentar la productividad total para la colonia El Taray, incluyendo la información del risco gris estimada por extrapolación.

El primer pollo volantón del risco rojo fue registrado el día 22 de octubre, y el último el día 12 de noviembre de 1997. Con base en esta información y por comparación con la información generada en el estudio de su especie hermana la cotorra serrana occidental, estimamos las etapas del ciclo de anidación de la cotorra oriental de la siguiente manera: la postura de huevos ocurrió entre la 1<sup>a</sup>-2<sup>a</sup> semana de julio, la incubación entre la 2<sup>a</sup> de julio y la 1<sup>a</sup> de agosto, la eclosión entre la 2<sup>a</sup> de agosto y la 1<sup>a</sup> de septiembre, y finalmente, la octubre, cuando los primeros pollos dejaron el nido, la mayoría de las cavidades que permanecieron activas correspondieron a aquellas que fueron exitosas.

## **Monitoreo de la productividad en la colonia El Taray**

Durante 1997 monitoreamos, de manera intensiva 14 nidos del risco rojo en El Taray (Macias-Caballero, 1998). Este fue el primer año en que se aplicó este esfuerzo por conocer la productividad en una colonia de esta especie, habiéndose encontrado aspectos muy importantes que tendrán implicaciones de manejo para la misma. Debido a limitaciones logísticas no fue posible en este año aplicar el mismo esfuerzo para el risco gris de esta colonia durante toda la temporada. Sin embargo al final de la temporada de anidación, que es cuando los pollos dejan los nidos, también se hizo un monitoreo intensivo de éste risco lográndose documentar los pollos exitosos

La salida de los pollos ocurrió entre la 3<sup>a</sup> semana de octubre y la 2<sup>a</sup> de noviembre. La actividad reproductiva parece estar bien sincronizada entre nidos de esta especie, un patrón similar al encontrado por Enkerliin-Hoeflich (1995) con loros del género *Amazona*.

Los riscos presentaron un patrón general de declinación en cuanto a la actividad de ocupación (número de cavidades activas) conforme progresó la temporada de anidación, presumiblemente debido en parte a las fallas en algunos nidos (figura 1 y 2). Después del 22 de octubre, cuando los primeros pollos dejaron el nido, la mayoría de las cavidades que permanecieron activas correspondieron a aquellas que fueron exitosas.

de un buen número de los nidos. La información obtenida a través del monitoreo de los 14 nidos en el risco rojo nos permitió documentar la productividad total para la colonia El Taray, incluyendo la información del risco gris estimada por extrapolación.

El primer pollo volantón del risco rojo fue registrado el día 22 de octubre, y el último el día 12 de noviembre de 1997. Con base en esta información y por comparación con la información generada en el estudio de su especie hermana la cotorra serrana occidental, estimamos las etapas del ciclo de anidación de la cotorra oriental de la siguiente manera: la postura de huevos ocurrió entre la 1<sup>a</sup>-2<sup>a</sup> semana de julio, la incubación entre la 2<sup>a</sup> de julio y la 1<sup>a</sup> de agosto, la eclosión entre la 2<sup>a</sup> de agosto y la 1<sup>a</sup> de septiembre, y finalmente, la



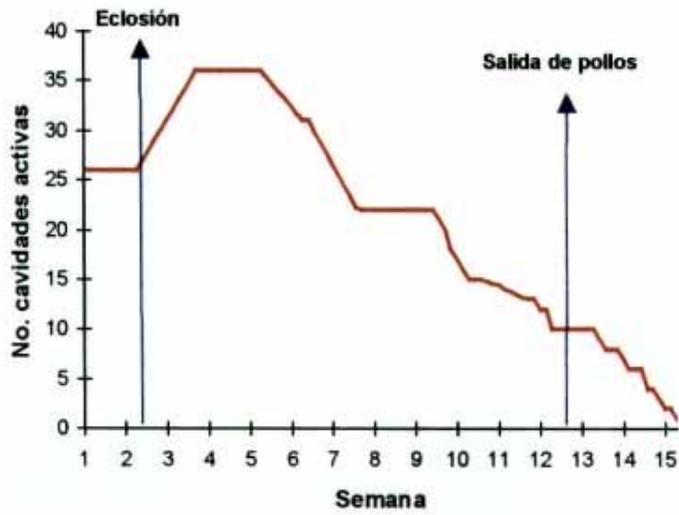


Figura 1. Cavidades activas en el risco rojo de El Taray a lo largo de la temporada reproductiva (1 ago - 8 nov 1997).

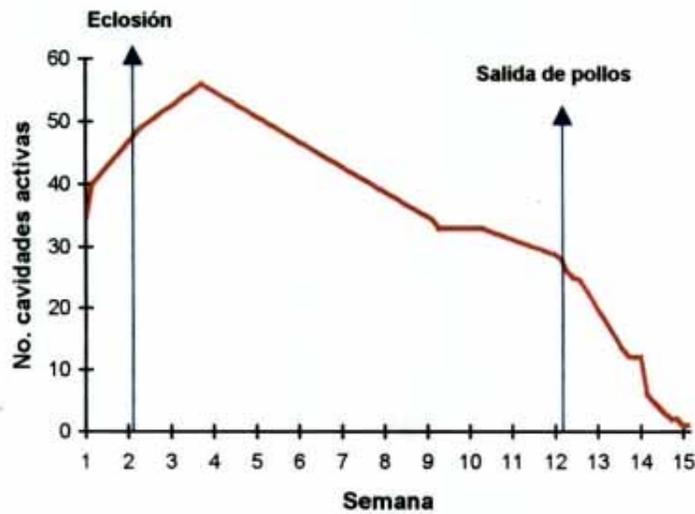


Figura 2. Cavidades activas en el risco gris de El Taray a lo largo de la temporada reproductiva (1 ago - 8 nov 1997).

A partir de los datos de conducta de los nidos monitoreados intensivamente, determinamos que en 1997 existieron 11 cavidades exitosas para el risco rojo y 19 para el risco gris de El Taray. Se documentó la salida de pollos de 18 cavidades. En total fueron 30 nidos exitosos para la colonia, es decir, el 25% de los nidos potenciales determinados inicialmente. Para los 10 nidos en que se registró la salida de todos los pollos, 30% tuvieron 1 pollo, 40% tuvieron 2 pollos, y 30% tuvieron 3 pollos. Considerando que el promedio fue de 2 pollos/nido, obtuvimos una productividad de 60 pollos para la colonia El Taray durante 1997.

En la temporada 1998 aplicamos nuevamente el monitoreo intensivo a los dos riscos de la colonia El Taray y a los riesgos 3 y 4 de la colonia El Condominio. Para El Taray se registró un total de 21 nidos exitosos, 15 en el risco gris y 6 en el risco rojo. Esto representa el 34% de los nidos potenciales determinados inicialmente. En total para la colonia se registró una productividad de 32 pollos, 11 nidos con 1 pollo (52%), 9 nidos con 2 pollos (42%), y 1 nido con 3 pollos (4.7%). En promedio, el número de pollos por nido fue de 1.5. Comparando entre años, en 1998 hubo una disminución de 30% de nidos exitosos en relación al número de nidos del año anterior y de 25% en el éxito reproductivo por pareja.

Para el caso de la colonia El Condominio, el total de nidos exitosos registrado para 1998 fue de 7, habiéndose

observado la salida de un sólo pollo de cada uno de estos nidos. Cabe mencionar que en este sitio las condiciones climáticas limitaron grandemente el monitoreo intensivo. Al final de octubre y durante noviembre, justo cuando los pollos vuelan del nido, el área se cubre de niebla casi a diario, lo que no permite dar un seguimiento completo de la actividad de las parejas. Seguramente se perdieron algunos eventos de salida de pollos en estas condiciones, por lo que no es posible determinar una productividad precisa para esta colonia, ni el número de pollos por nido. Analizando los registros de cada cavidad a lo largo de la temporada y comparándolos con los registros de las cavidades que fueron nidos exitosos, se puede estimar que muy probablemente hubo 12 nidos exitosos en esta colonia. En este caso es necesario también continuar en los próximos años monitoreando intensivamente la colonia para lograr un panorama general de las tendencias. Aun cuando las condiciones climáticas limitan el monitoreo, la información que se obtiene es de gran relevancia y se requiere para poder compararse mejor con El Taray.

Es evidente que en general en la temporada 1998 existió una baja tanto en el número de nidos potenciales, número de nidos exitosos y número promedio de pollos por nido. Es probable que estas fluctuaciones reflejen una estrategia de la especie para anidar, comportándose en años críticos (como podría ser 1998) con un bajo número de parejas

realmente activas y en reproducción, y por lo tanto una baja productividad; mientras que en años más favorables estos números sean mayores. Aun cuando el número de cavidades activas en 1998 ha sido el más alto de todos los años, es probable que las parejas que dejaron de anidar estuvieron presentes en la colonia formando parte de la misma durante más tiempo, aunque solamente perchando, y visitando cavidades diferentes sin anidar. Esto último podría explicar el alto número de cavidades en uso y el bajo número de nidos potenciales.

Por otra parte el inicio de la anidación en la temporada 1998 tuvo un retraso de varias semanas en comparación con 1997. Sorprendentemente las aves estuvieron ausentes en la colonia durante los meses de junio y julio, cosa que no había sucedido en años anteriores. Volvieron a principios de agosto, cuando iniciaron la postura de huevos prácticamente de inmediato, y la salida de los pollos comenzó a finales de Octubre (día 30) para concluir a mediados de noviembre.

Todos estos factores nos llevan a pensar que probablemente 1998 haya sido un año crítico, no necesariamente atípico, para las aves, quizás los severos incendios que ocurrieron en la primavera de ese mismo año hayan causado una baja en la disponibilidad de alimento, u otros factores hayan sido limitantes para la especie. Esto es difícil de comprobar, sobre todo considerando que contamos tan sólo con dos años de datos de productividad para la especie que nos impiden analizar fluctuaciones

en el largo plazo. Resulta además aventurado dado nuestro nivel actual de conocimientos el correlacionar fenómenos a nivel de paisaje con cambios en el comportamiento de la especie. Las diferencias encontradas entre estos dos años podrían ser también un simple el reflejo de un comportamiento o fluctuación normal en la especie. Es necesario continuar el monitoreo en el largo plazo para alcanzar a conocer con mayor certeza estas fluctuaciones y su significado.

#### **Evaluación de la respuesta de las cotorras ante la presencia humana**

En general el tipo de reacción ocasionada por los enemigos naturales fue significativamente diferente al ocasionado por humanos, en prácticamente todas las variables medidas como puede verse en el cuadro 4. En todas las variables medidas esta diferencia estadística significativa sugiere que las cotorras se comportan de manera muy tolerante ante la presencia humana. Básicamente la comparación de respuesta de las cotorras ante la perturbación causada de manera natural por depredadores fue claramente diferente y menor para la presencia humana. En la figura 3 se demuestra el comportamiento de las variables que mejor ilustran esta respuesta.

Lo anterior sugiere que es factible aplicar algunas técnicas en las que se requiere un mayor acercamiento de los investigadores con los individuos de la especie para continuar los estudios de la misma a largo plazo. Estos resultados también apoyan la posibilidad de

evaluar oportunidades de desarrollo sostenible  
basados en el ecoturismo y en otras actividades

de conservación que involucren y utilicen a la  
cotorra como una especie bandera.

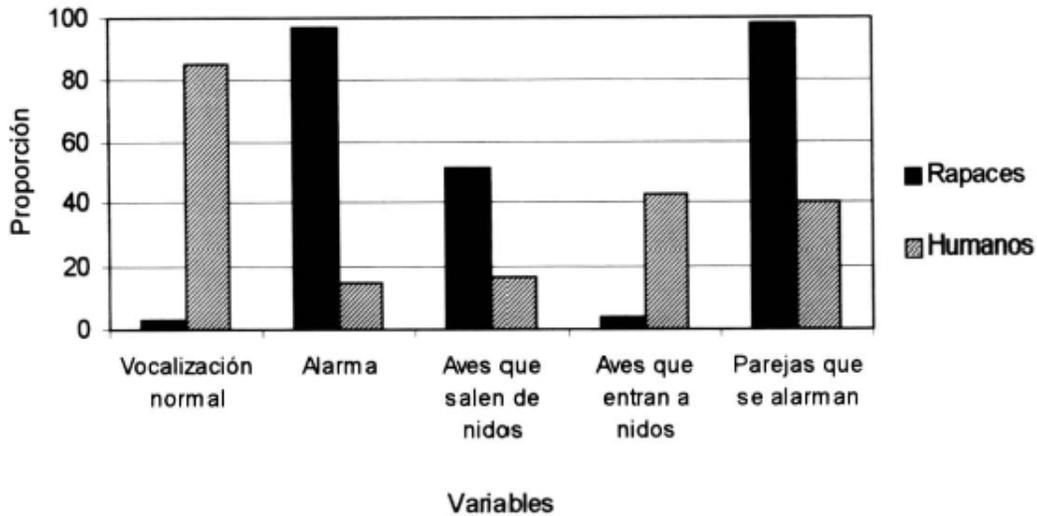
**Cuadro 4. Reacción de la colonia de anidación de la cotorra serrana oriental en el santuario El Taray ante perturbaciones causadas por enemigos naturales y humanos.**

<b>VARIABLES MEDIDAS (TIEMPO EN SEGUNDOS)</b>	<b>ENEMIGOS NATURALES n=45</b>	<b>HUMANOS n=42</b>
<b>Tiempo de perturbación directa<sup>a</sup></b>		
Media	69.55	591.42
Desviación estándar	45.60	55.54
<b>Proporción del tipo de vocalización***</b>		
Normal	3	85
Alarma	97	15
<b>Tiempo de duración de vocalización ***</b>		
Media	64.3	15.5
Desviación estándar	42.78	38.45
<b>Proporción de eventos en que las aves salen de cavidades durante perturbación**</b>		
	51	17
<b>Proporción de eventos en que las aves entran a cavidades durante perturbación***</b>		
	4	43
<b>Número de parejas presentes antes de la perturbación</b>		
Media	3.9	2.64
Desviación estándar	3.16	1.69
<b>Porcentaje promedio de parejas que se alarman en relación a las parejas previamente presentes***</b>		
Media	98	40
Desviación estándar	11	41
<b>Proporción de eventos con formación de parvada y vuelo en círculos***</b>		
	93	19
<b>Tiempo en volver a la actividad normal***</b>		
Media	142	25
Desviación estándar	100	61

<sup>a</sup> El tiempo de perturbación por humanos ocurrió de manera planeada y no de manera natural como en el caso de los enemigos naturales.

\*\* Chi-cuadrada con  $p=0.0006$

\*\*\* Chi-cuadrada con  $p<0.0001$



**Figura 3. Respuesta de la colonia de anidación de la cotorra serrana oriental a ciertas variables medidas ante perturbación por enemigos naturales y por humanos.**

**Uso de telemetría, inspección de nidos y otros resultados relevantes**

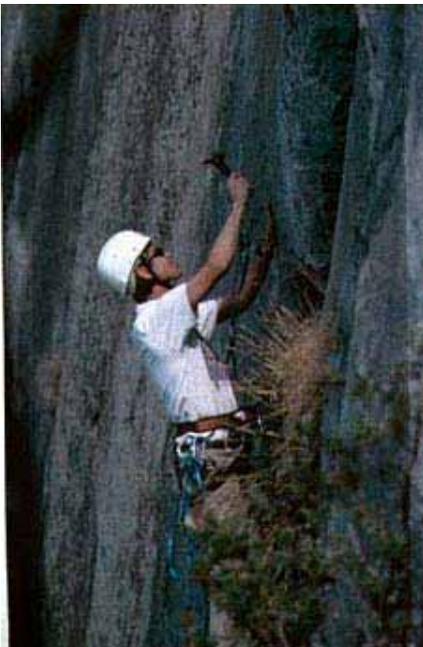
Durante la temporada 1997 se experimentó atrapar algunas cotorras con el uso de redes ornitológicas, para evaluar la técnica de captura y marcaje con radiotransmisores, y la factibilidad de la misma en el futuro. Se capturaron a dos aves adultas en la colonia El Taray y se marcaron con radios, sólo una de ellas fue encontrada posteriormente, se cree que la segunda haya estado en la colonia solamente de paso pues se capturó en días con mucho movimiento de aves, cuando éstas se congregaban preparándose para la migración invernal. El ave que si fue encontrada fue seguida hasta el término de la temporada de anidación, habiéndose registrado el número de la cavidad

en la que anidó, así como el éxito que obtuvo, el cual fue una producción de 3 pollos. Al año siguiente (1998) esta ave fue detectada de nuevo en la misma colonia, ocupando el mismo nido. En esta ocasión la producción de esta pareja fue de 2 pollos. Se logró comprobar que la técnica de captura y marcaje resultó efectiva para poder aplicar técnicas de radiotelemetría con esta especie, por lo que se tienen planes de implementar un programa sistemático de seguimiento a las aves con esta técnica a partir de 1999. El desarrollo de estos aspectos constituirán la tesis de Maestría de Gabriela Ortiz, quien evaluará aspectos como uso de hábitat, movimientos estacionales y espaciales.

En mayo de 1998 contamos con la valiosa ayuda de escaladores muy experimentados que se ofrecieron como voluntarios (James Gilardi, John Gilardi y Steve

Scheid). Ellos establecieron en la colonia El Taray, 3 rutas de escalada para tener acceso a los nidos y poder iniciar la inspección de los mismos durante la anidación. En agosto del mismo año James Gilardi y Juan Vargas escalaron el risco para inspeccionar las cavidades. Se logró registrar a varias parejas en el interior de algunas cavidades, aunque no se tuvo acceso a la nidada debido a la profundidad de las mismas. No se realizaron más inspecciones en esta temporada, pero se planea adecuar algunas técnicas en la temporada 1999 que permitan la obtención de datos al accersarse los nidos.

Entre otros resultados relevantes, en 1997 se detectaron dos sitios más con "colpas" o bancos de arcilla en donde las aves llegan a comer tierra, y se considera probable que existan otros en el rango de la especie. Se prevé que mediante el uso de telemetría y evaluaciones del uso de hábitat, se logre



documentar el uso de estos sitios como parte importante en la vida de las aves, así como el uso de otros sitios importantes como bebederos, dormideros, sitios de alimentación, etc. en un contexto de paisaje.

### **Tamaño poblacional**

Hasta años recientes, la información sobre la biología y tamaño poblacional de la cotorra serrana estaba limitado a los reportes de Lawson y Lanning (1981), quienes dieron a conocer que el tamaño poblacional de la especie podría fluctuar entre 2,000 a 4,000 individuos. Después de estas estimaciones, el tamaño poblacional no ha sido determinado con precisión y antes de nuestros estudios varias fuentes de información consideraban que la población podría estar declinando a una tasa desconocida pero acelerada i.e.\ Gómez-Garza, (1991).

En octubre de 1994, durante la búsqueda de nidos en el área reproductiva en colaboración con Noel Snyder, registramos una parvada de aproximadamente 1400 aves. Una gran parte de la población parecía estar concentrada y haciendo vuelos de forrajeo por encima de El Taray. Esta parvada representaba la concentración de especies más grande que había sido vista desde 1978, cuando una parvada similar fue registrada. Al siguiente día se registró un número similar, probablemente el mismo grupo, desde el cerro de La Viga, uno de los picos más altos de la Sierra Madre Oriental con una elevación de 3750 msnm, y a tan sólo 3 km de distancia de El Taray.

Durante 1995 y 1996, de nuevo parecía existir una ruta de movimiento que pasaba sobre El Taray, y que era usada por las aves durante la última etapa de la anidación cuando grandes grupos se congregaban preparándose para la migración regional a la parte sur del rango. Se hicieron varios conteos en El Taray en estos dos años. Quizás el conteo más impresionante ha sido el registrado en octubre 16 de 1996 por José Jaime González y José Luis Manzano, en una parvada estimada en 2,213 aves. Este conteo también se realizó desde El Taray, cuando las aves volaban desplazándose sobre el pico del risco hacia el valle, cruzando hacia el sur. A la mañana siguiente, Jim Shiflett y Noel Snyder documentaron dos parvadas de aproximadamente 200 y 100 aves respectivamente, en 2 sitios diferentes al del día anterior. Las aves no provenían de la misma dirección por lo que muy probablemente se trataba de individuos diferentes a los registrados en El Taray. Estos conteos junto con los individuos que mínimamente pernoctan en las diversas colonias en esta época en conjunto sugieren una estimación mínima de 2,500 aves para la población, aunque no nos sorprendería saber que el total sobrepase holgadamente los 3,000 individuos.

A pesar de que ni las estimaciones de los setenta ni las nuestras pueden estar sujetas a estadísticas de rigor, estos conteos nos hacen creer que es muy probable que la población ha permanecido estable en los últimos años. Sin embargo, hasta que todas las colonias sean localizadas e investigadas por varios años,

estaremos en posibilidades de determinar la tendencia de la población.

Existe un gran potencial para alcanzar a estimar el tamaño total de la población si encontramos sitios desde donde se puedan hacer conteos masivos de manera simultánea. Mientras se cuente con los recursos financieros para continuar el proyecto, se planea enfocar los esfuerzos a la continuación y expansión del monitoreo de los nidos en las colonias y al conteo de parvadas en los siguientes años, ambas son de las mejores metodologías disponibles actualmente para el conocimiento y monitoreo de esta especie.

### **Reserva El Taray**

En el aspecto de la importancia cultural de la especie, y el potencial para conservación para la educación y ecoturismo, hemos estado trabajando especialmente en la protección del sitio que ha sobresalido claramente como el más importante para la cotorra serrana oriental, El Taray. Este sitio ha sido utilizado hasta la fecha para educación, conservación e investigación, y podría potencialmente ser utilizado para ecoturismo. El establecimiento de la colonia de El Taray como un santuario para la protección de la cotorra serrana fue posible al adquirirse el predio por parte del Fondo para la Biodiversidad y negociado y establecido un comodato con el Museo de las Aves de México (MAM), para lograr cabalmente los fines para los cuales fue establecido que es promover la conservación a través de la educación y la investigación.

El Taray, con más de cien parejas reproductivas de acuerdo a los datos de 1997, está localizado virtualmente al centro del rango reproductivo de la especie y ha sido consistentemente y con creces la colonia de anidación con mayor actividad en los últimos años. Después de haber sido identificada como probablemente la colonia de anidación más importante para la especie, en 1995 se adquirieron las 355 hectáreas de terreno en el que se encuentra. Para esto se contó con la colaboración de diversas organizaciones, de las cuales la CONABIO aportó la cantidad más grande, cerca del 80% del costo total. Otras organizaciones involucradas con fondos concurrentes para conservación, investigación y educación fueron: Zoological Society of San Diego (ZSSD), U.S. State Department, U.S. Fish and Wildlife Service (USFWS), y Wildlife Preservation Trust International (WPTI).

Esto ejemplifica un logro muy significativo para la conservación a través de colaboración interinstitucional en México, y los primeros resultados de un esfuerzo internacional en el estudio y conservación de las poblaciones silvestres de las dos especies de cotorras serranas.

Asumimos que el valor de El Taray se debe a su proximidad al cerro de La Viga, un área forestada con una excelente variedad de coníferas, muchas de las cuales son una importante fuente de alimento para la cotorra, tales como *P. strobiformis*, *P. montezumae*, *P. greggii*, y algunas especies de piñoneros como *P. cembroides* y *P. culminicola*. Esta última

especie ocurre sólo a altas elevaciones, y es una forma arbustiva que pocas veces alcanza 3 m de altura.

Adicionalmente, El Taray es importante porque contiene a otras especies silvestres de interés o de importancia para la conservación, como el búho manchado (*Strix occidentalis*), el tecolote serrano (*Glaucidium gnoma*), y el tecolote rítmico (*Otus trichopsis*), los cuales habitan también en el bosque de pino. Otras especies de aves residentes son el coa (*Trogon elegans*), clarín jilguero (*Myadestes occidentales*), y la codorniz Moctezuma (*Cyrtonyx montezumae*). Las principales especies de coníferas en la reserva son el pino piñonero (*P. cembroides*) y pino (*P. montezumae*), así como vegetación arbustiva que incluye una variedad de encinos pero también representativas de muchas familias incluyendo algunas orquídeas.

La diversidad biológica y atractivos paisajes en el santuario El Taray y sus alrededores constituyen un importante potencial para educación para la conservación. En este sentido el MAM representa una de las organizaciones más exitosas en la región. El santuario es una excelente oportunidad para desarrollar estos esfuerzos, no sólo para compartir con los residentes locales el espectáculo de las cotorras, sino también para familiarizarlos con las demás maravillas naturales del área, tales como la migración en otoño de la mariposa Monarca, y las cercanas colonias de los perritos de las praderas (*Cynomys mexicanus*).

Como parte de un curso de posgrado de Biología de la Conservación que Ernesto Enkerlin impartió en el ITESM, se desarrolló un documento base como plan estratégico a 20 años para el santuario El Taray. Este mismo considera los siguientes componentes como estrategias: 1) financiero, 2) educación y difusión, 3) investigación y, 4) manejo y conservación. Los estudiantes de grado involucrados en el desarrollo de este plan participaron también en reuniones de discusión realizadas en Saltillo con representantes del MAM, ITESM, Gobierno del Estado de Coahuila, Profauna, WPTI y ZSSD.

De acuerdo a este plan, uno de los primeros pasos en la protección del santuario será la contratación de un técnico responsable basado en el MAM y un guardia para la protección y vigilancia del sitio. Entre las acciones prioritarias propuestas están la continuación de los estudios poblacionales, vigilancia, cercado, y prevención de incendios. Para lograr esto, en 1997 se sometió una propuesta al Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, quienes aportaron recursos para la construcción de una estación biológica, misma que se terminó en Primavera de 1999, así como para la implementación de las primeras acciones. Durante 1998 se contrató a un biólogo por parte del MAM que estará encargado de dar seguimiento a las actividades del santuario, se construyó la "obra gris" de la estación biológica y la caseta de vigilancia del guardia, y actualmente se está cercando el predio. Como

parte de las colaboraciones institucionales, en septiembre y octubre de 1998 Pronatura Noreste, A.C., ITESM, MAM, y Vitro organizaron actividades de reforestación en el santuario involucrando a gente local y a estudiantes de licenciatura. Se plantaron cerca de 3,000 árboles de pino piñonero (*Pinus cembroides*) una especie nativa presente en el santuario e importante para la cotorra serrana.

### **Consideraciones de hábitat**

Las principales amenazas para la cotorra serrana son los cambios en el hábitat por causas antropogénicas, particularmente aquellas inducidas por los incendios forestales (Se estima que nueve de cada diez incendios forestales son inducidos por el hombre). Una gran cantidad de manchones de bosques de pino han sido quemados en las últimas décadas, y de manera distinta a como sucede con los bosques de pino de otras regiones, los bosques de la Sierra Madre Oriental tienen una tasa de regeneración extremadamente lenta, debido posiblemente a la delgada capa del suelo en la región o a las bajas precipitaciones pluviales, así como a su naturaleza relictual. Muchas de las áreas quemadas están, en los mejores de los casos, dominadas actualmente por encinos arbustivos que son de poco valor para las cotorras. La mayoría de los valles han sido usados para agricultura, particularmente para huertos de manzanas, aun cuando el potencial para su crecimiento está limitado por la carencia de agua para riego en la región y las incertidumbres del futuro de la industria de la

manzana en la región dadas sus desventajas ante el TLC.

Durante 1998 el número de incendios fue sorprendentemente alto no sólo en la región, sino en todo el país. De acuerdo a las estadísticas de SEMARNAP, a la fecha 22 de abril de este año en el país habían ocurrido 8,315 incendios, lo que casi duplica al promedio de incendios ocurridos entre 1992 y 1997, que fue de 4,209 (SEMARNAP 1998). Particularmente para el Estado de Nuevo León SEMARNAP reporta para el 22 de abril de 1998, la ocurrencia de más de 20 incendios (sin precisar cifra exacta), los cuales afectaron alrededor de 7,545 ha. Sin embargo, las estadísticas del grupo de trabajo del Programa de Manejo Sostenible de Ecosistemas del CCA, ITESM (1998 *in litt.*), reportan para esta misma fecha, la ocurrencia de 58 incendios en el Estado, con una afectación de 13,350 ha. Aun cuando estos incendios han arrasado principalmente con matorrales y vegetación arbustiva, han alcanzado también porciones considerables de algunos de los bosques más importantes en todo el rango de la cotorra. Entre éstos se encuentran San Isidro y parte de Laguna de Sánchez (a menos de 5 km. de El Condominio, la segunda colonia más importante para la especie), con un área afectada de 5,467.9 ha (58.1 ha de bosque). El Cerro El Potosí con un área afectada de 2,049 ha (1,974.7 ha de bosque), y el Cerro El Viejo con un área afectada de 2,600 ha (en su mayor parte bosque) (PMSE, CCA, ITESM 1998 *in litt.*, CCA/ITESM 1998, FCF/UANL-CCA/ITESM 1998).



A través de nuestros estudios hemos identificado al Cerro El Potosí como una de las áreas de alimentación y fuentes de agua más importantes para la cotorra serrana. Con los incendios de 1998 se afectaron una buena parte de los bosques de pino de este sitio, eliminando casi por completo las comunidades de *Pinus ayacahuite*, y afectando en gran medida las comunidades de *P. hartwegii* y *P. cembroides* (de los cuales se alimenta la cotorra), así como el matorral de coníferas compuesto por pinos enanos *P. culminicola*. Esta comunidad fue casi eliminada quedando un remanente aproximado de 100 ha (FCF/UANL-CCA/ITESM 1998).

Si bien es muy pronto para conocer los efectos de los pasados incendios, sin duda causan un deterioro en el hábitat de muchas especies únicas y de importancia para la Sierra Madre Oriental. Dada la actual tasa de afectación y la lenta tasa de regeneración se está tendiendo a una homogeneización del paisaje con pérdida de superficies de coníferas y ampliación de superficies de encinos arbustivos. Por ello es necesario establecer estrategias de protección para los bosques de esta región, así como planes de restauración en las áreas dañadas.

La industria maderera en el área parece permanecer a bajos niveles, y no representa una amenaza mayor en el corto plazo, dado que la gran parte de los bosques se encuentran en pendientes muy abruptas y son de difícil acceso o poco rentables. Sin embargo, la degradación producida por la construcción de cabañas y casas de campo por personas con posibilidades de segundas casas provenientes de Monterrey y Saltillo es un proceso que puede continuar y causar un mayor impacto. Tanto por la afectación a pequeña escala de los bosques para obtener materiales de construcción, principalmente troncos de árboles jóvenes, como por la alteración de las dinámicas naturales, el aumento en la incidencia de incendios, la basura, los cortes en la sierra para los accesos y pies de casa, etc.

Afortunadamente la cotorra serrana oriental no parece estar sujeta a una caza o captura ilegal de importancia, aunque sí hemos detectado que se ha realizado de manera esporádica y "por curiosidad". Esperamos continúe siendo muy bajo el efecto de la captura y se refuerce con las actividades de educación que serán implementadas. La especie tampoco representa una plaga para los cultivos, de tal manera que no afecta los intereses económicos de los habitantes locales. Todos estos factores son favorables para la conservación de la especie y nos lleva a pensar que no existe una necesidad de mantener y reproducir en cautiverio a esta especie con fines de conservación, al menos no en el corto plazo.

Resulta afortunado que la colonia de anidación más importante, El Taray, está siendo protegida como un santuario para la especie. Colonias como El Condominio, San Antonio de la Osamenta y Santa Cruz están incluidas dentro de los nuevos límites del Parque Nacional Cumbres de Monterrey, así como en el área de influencia del proyecto de Ordenamiento Ecológico de la Sierra Madre Oriental que se está llevando a cabo en el ITESM. Esto representa la vinculación de los estudios biológicos de las especies con los planes regionales a nivel paisaje, una oportunidad en la que las recomendaciones generadas en el proyecto de las cotorras serranas tendrán un mayor impacto. De esta manera el proyecto *Rhynchopsitta* juega un papel importante influyendo positivamente en las políticas y el manejo apropiado de las 3 colonias de anidación más importantes, así como de diversas colonias de tamaño más pequeño.

Existen otras tres consideraciones de hábitat importantes para la cotorra serrana como son la protección de las principales áreas de alimentación, bebederos, y colpas o terreros en donde las aves consumen tierra.

Finalmente, es probable que el rango de distribución total para la especie aún no sea del todo conocido, pues hemos encontrado reportes aislados de avistamientos de parvadas en áreas diferentes a las tradicionalmente conocidas. Esto sucede particularmente para el rango invernal, en donde las cotorras han sido registradas al sur de Tamaulipas, en los límites con San Luis Potosí y hacia el interior de este

último Estado (J. Vargas *in litt.* 1998). En febrero de 1998 una parvada de aproximadamente 100 aves fue vista también en la Sierra Gorda de Querétaro (R. Pedraza *in litt.* 1998). Esto indica que muy probablemente el rango de distribución de la especie es más extenso, o bien que las aves presenten movimientos casuales al sur de la Sierra Madre Oriental en algunos años. Resulta importante documentar este aspecto con el fin de conocer la distribución y el uso de hábitat de la especie durante estos periodos estacionales, para establecer medidas de protección a lo largo de su rango y a lo largo de las diferentes etapas de su ciclo de vida.

#### **VB. ANALISIS DESCRIPTIVO DE RESULTADOS PARA LA COTORRA SERRANA OCCIDENTAL**

A pesar de la severa degradación de la Sierra Madre Occidental en los últimos cincuenta años, aun es posible encontrar algunas áreas que se han mantenido relativamente poco afectadas. Estas son pocas y de escaso tamaño pero algunas albergan poblaciones relativamente sanas de cotorra serrana occidental. Nuestros estudios necesariamente se han enfocado en estas áreas con el objetivo de lograr su conservación y utilizarlas como plataformas para lograr el

restablecimiento de la especie y el mantenimiento de los servicios ambientales en una área mayor.

#### **Descripción de zonas de anidación**

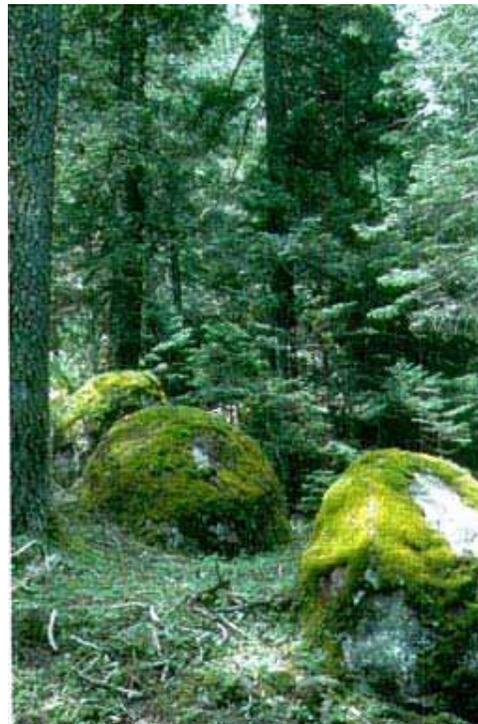
**Mesa de Guacamayas.** Esta meseta representa el área de anidación más noroeste de la especie. Es un bosque ubicado únicamente a 50 millas (80.467km) al sur de la frontera con los Estados Unidos. Mesa de Guacamayas representa un área vital para los esfuerzos de conservación de la especie ya que el incremento de la población de cotorras a nivel local podría auxiliar en los esfuerzos de repoblamiento de la especie en su hábitat ancestral dentro de los bosques de Arizona y Nuevo México. Aunque es un área parcialmente degradada existen manchones considerables de bosque maduro en las pendientes más inclinadas y húmedas. Todavía es posible encontrar cantidades substanciales de "snags" de *Pseudotsuga menziesii*, rodales de *Pinus durangensis*, *Pinus arizonica* y *Pinus ayacahuite* mismos que constituyen importantes fuentes de alimento para la cotorra. *Abies concolor* y *Populus tremuloides* forman parte del arbolado del área aunque en menores densidades. La extensión aproximada de la superficie del área de anidación es de 19.8 km<sup>2</sup>. Algunos detalles más sobre Mesa de Guacamayas y las otras zonas de estudio aparecen en el cuadro 5.

**Madera.** Esta zona de anidación se encuentra caracterizada por la presencia de grandes rodales de bosque maduro. Existe también en el área una cañada extremadamente húmeda de pendientes muy inclinadas y dominada en las partes bajas y planas por *Populus tremuloides*, en las pendientes orientación norte encontramos

rodiales con dominancia de *Pseudotsuga menziessi* así como *Abies concolor*. Existe evidencia de tala selectiva reciente, sin embargo lo especial de esta zona de anidación es que la mayoría de nidos se encuentran en árboles maduros de *Populus tremuloides* y es también la zona de mayor densidad de nidos por unidad de superficie. A pesar de ello, el área se ve amenazada por el desmonte para la siembra de enervantes. La superficie estimada del área es de 6 km<sup>2</sup>.

**Cebadillas—Bisaloachic.** Esta área corresponde a una meseta elevada ubicada en la porción central—oeste de Chihuahua y corresponde a la principal área de anidación descrita para la especie por Lanning y Shiflett en 1979. El área fue ligeramente talada antes de 1979 y desde entonces no ha existido explotación forestal debido a disputas de límites y derechos entre ejidatarios. Es posible encontrar varias comunidades maduras de bosques, existen rodales de bosque maduro con diferentes composiciones de especies dependiendo de la orientación de la pendiente y del nivel de humedad. *Pseudotsuga menziessi* es el elemento dominante en las exposiciones norte de las pendientes. Las partes bajas y fondos de las cañadas muestran alternancias en dominancia pero generalmente son bosques mixtos de coníferas con altas densidades de *Pinus durangensis*, *Pinus ayacahuite* y *Pinus arizonica*. Existe también una comunidad única en estructura y composición, se trata del bosque maduro de *Picea chihuahuana-Pseudotsuga menziessi*, manchón considerado

como relicto ya que en pocas áreas persiste la endémica y amenazada conífera *Picea chihuahuana*. La superficie total estimada de Cebadillas es 23.8 km<sup>2</sup>. Es importante destacar también la permanencia de grandes densidades de "snags" de diversas especies de coníferas, mismos que proveen cavidades a diversas aves que las utilizan para anidar como trogones, búhos y la cotorra serrana.



**Vallecillo.** Esta localidad está caracterizada por una larga historia de actividades de extracción forestal. Sin embargo, aparentemente existen condiciones mínimas de calidad de hábitat que han permitido que la especie persista en este ambiente parcialmente degradado, por lo que constituye una importante área de investigación para la conservación de la cotorra serrana.

Existen bajas densidades de *Pseudotsuga menziessi* y el bosque esta básicamente dominado por pinos jóvenes. Vallecillo fue también estudiado por Lanning y Shiflett (1983). La superficie del hábitat de anidación estimada es de 4 km<sup>2</sup>.

**San Juanito.** Las áreas de anidación de San Juanito son el cerro Rumúrachic y el cordón de Cebadillas de Ocampo. Ambas están caracterizadas por intensa actividad de extracción forestal. Las ""snags" " son escasas ya que en su mayoría se han removido para la

obtención de celulosa, las parejas de cotorras serranas que persisten en la zona anidan por lo general en pequeños fragmentos de bosque maduro en las porciones más inaccesibles de la sierra, en donde permanecen todavía algunos árboles grandes. La mayor parte del bosque es joven y los árboles rara vez pasan de 20 cm de diámetro. Estas áreas son las más degradadas, y aquellos sitios en donde todavía se han encontrado parejas de cotorra serrana occidental son por lo general manchones menores a 2 ha.

**Cuadro 5. Aspectos generales de las principales áreas de anidación estudiadas de la cotorra serrana occidental, durante las temporadas 1995-1998**

Áreas de anidación	Latitud	Longitud	No. de árboles-nido potenciales	Porcentaje de área explorada	No. nidos activos	Mayor parvada registrada
Mesa de - Guacamayas	N 30°39"	W 108° 37"	15	60%	22	49
Madera Cebadillas - Bisaloachic	N 29°19"	W 108° 12"	20	50%	21	100
Piceas	N 28° 39"	W 108° 17"	79	80%	96	300
Vallecillo	N 28 °39"	W 108° 16"	19	75%	29	50
Cebadillas - de Ocampo	N 28° 30"	W 108° 04"	11	100%	15	70
Rumurachic	N 28° 07"	W 107° 57"	13	70%	18	30
Norte de - Durango	N 27° 59"	W 113° 24"	5	100%	7	23
Otras	N 25° 57"	W 106° 21"	3	10%	3	35
			4		7	

### Principales áreas de anidación y resultados generales

Durante 1995-1998 estudiamos cuatro áreas de anidación principales, así como algunas parejas aisladas en pequeños fragmentos dispersos especialmente en el distrito forestal No. 5 en Chihuahua. Es posible afirmar que el rango actual de anidación se encuentra entre los 30° 39" y 25° 57" de latitud norte. Las probabilidades de anidación más al sur del rango descrito son altas sólo para la localidad conocida como Las Bufas, en la porción central de la sierra en Durango (Lammertink et al. 1996). En varias ocasiones observamos parvadas de cotorras en Las Bufas, sin embargo no logramos encontrar nidos activos durante varias exploraciones intensivas del área.

Durante el período de estudio encontramos y dimos seguimiento a 169 árboles-nido y a 218 nidadas activas a lo largo de todas las temporadas y en todas las localidades (cuadros 5 y 6). Las principales áreas de anidación en orden descendente fueron Cebadillas- Bisaloachic, Madera y Vallecillo (anteriormente descritas por Lanning y Shiflett, 1983) y Mesa de Guacamayas (descrita por Lammertink et al. 1996). En Cebadillas-Bisaloachic registramos 79 árboles-nido y un total acumulado de 96 nidadas activas en las distintas temporadas, habiendo examinado un 80% de la superficie de anidación. En Madera encontramos 20 árboles-nido y 21 parejas anidando, con sólo el 50% de la zona de anidación explorada.



La localidad llamada "Piceas" se ubica dentro de la zona de Cebadillas, sin embargo los nidos que encontramos en este sitio fueron tratados separadamente de los datos obtenidos en Cebadillas, principalmente por las condiciones tan particulares del sitio y por encontrarse en el extremo más noreste de

Cebadillas. Actualmente los bosques en



Cebadillas prevalecen en condiciones muy similares a las descritas por Lanning y Shiflett en 1983, sin embargo, las presiones para explotar comercialmente los remanentes de bosque maduro de la zona han aumentado porque ha terminado el conflicto de límites y es de esperarse que se lleve a cabo una tala intensiva en el último bastión de anidación de la especie.

Vallecillo por su parte ha sufrido intensa tala e incendios, lo que ha modificado la estructura del bosque comparado con las condiciones que existían en la zona cuando se estudió por primera vez en los años ochenta.

En Cebadillas de Ocampo, Rumúrachic y el Norte de Durango aún persisten remanentes aislados de anidación. Desafortunadamente no se logró explorar la totalidad de estos fragmentos de anidación a lo largo de la sierra, ni la totalidad de nidos en cada localidad, sin embargo se obtuvo una idea muy general de las condiciones a las que se enfrenta la especie.

Las áreas con mayores probabilidades de tener más nidos que los encontrados hasta ahora son Madera y el Norte de Durango, y en menor medida Mesa de Guacamayas. Algunas de estas áreas se encuentran en lugares muy remotos, mientras que otras han sido visitadas sólo recientemente y en pocas ocasiones. Es necesario llevar a cabo futuras investigaciones en esos sitios para determinar la importancia en términos reproductivos y el tamaño relativo de la población local.

En cada temporada de anidación realizamos una examinación de todos los nidos conocidos previamente, además de la búsqueda de nuevos árboles como nidos potenciales. Entre los nidos potenciales observamos una pequeña proporción de nidos destruidos en cada temporada (promedio de 3.6 en los cuatro años). Las causas de destrucción incluyeron

caída natural debido a factores como excesiva nieve invernal, lluvia y viento, o a la tala clandestina, aunque esta estimación no considera las actividades intensivas de explotación en las zonas de anidación.

Durante la temporada de 1995-98 solamente el 85% del número inicial de parejas activas alcanzó el período de incubación. Las proporciones fluctuaron un poco entre años desde un porcentaje bajo (63% y 64%) en 1995-96 a uno alto (93% y 91 %) para 1997-98 (cuadro 6). No todos los nidos que alcanzaron la etapa de incubación pudieron ser escalados, pero aun con esta limitante mantuvimos una verificación periódica de los mismos y estimamos su éxito o fracaso de manera indirecta. Un nido no escalado lo consideramos como fracasado si después del período de incubación cesaba de tener actividad o existía alguna evidencia física de depredación o pérdida. De esta forma obtuvimos que el 81% de los nidos que alcanzaron la etapa de anidación fueron exitosos (178 de 218).

Para aquellos nidos accesibles mediante escalada (100 nidos), efectuamos un monitoreo intensivo con seguimiento constante a lo largo de la temporada de anidación. El 86% de los nidos bajo monitoreo intensivo fueron exitosos.

El número de nidos no reexaminados de un año a otro varió de 5 a 11 en una temporada. Por lo general estos nidos se encontraban muy aislados y el monitoreo representaba un costo adicional, por lo que canalizamos los esfuerzos a las áreas de mayor relevancia para la especie. El cuadro 6 muestra

algunos de los aspectos generales de la actividad de anidación por temporada. La proporción de nidos reutilizados (cavidades) de una temporada a la siguiente fue de 63% en 96 a 97 (17 de 27), y de 44% en 97 a 98 (34 de

77). La proporción de cavidades reutilizadas podría ser mayor si consideráramos a más de una temporada previa de anidación, así como que diversos dormitorios fueron usados como nidos en algunos años.

**Cuadro 6. Resultados generales de la actividad de anidación de la cotorra serrana occidental durante cuatro temporadas reproductivas**

	1995	1996	1997	1998	Total acumulativo
<b>No. nidos potenciales examinados<sup>a</sup></b>	19	51	98	169	337
Total de árboles-nido detectados en los 4 años <sup>b</sup>					169
<b>De los nidos potenciales examinados:</b>					
No. parejas activas en árboles-nido al inicio de la anidación <sup>c</sup>	19	42	82	111	254
No. nidos inactivos <sup>d</sup>	0	4	13	39	56
No. nidos destruidos <sup>e</sup>	0	2	3	7	12
No. nidos perdidos por causa desconocida	0	3	0	12	15
<b>De las parejas activas iniciales:</b>					
No. nidos que alcanzaron la etapa de incubación	12	27	77	102	218
No. árboles-nido no revisados <sup>f</sup>	0	5	11	9	25
No. árboles dormitorios <sup>g</sup>	7	12	4	8	31
No. nidos reutilizados de temporada anterior		4	17	34	55
<b>De los nidos que presentaron incubación:</b>					
No. nidos exitosos	10	23	59	86	178
No. nidos que fracasaron	2	4	18	16	40
<b>Nidos sometidos a monitoreo intensivo<sup>h</sup>:</b>					
No. nidos con monitoreo intensivo	9	16	38	37	100
No. nidos exitosos en monitoreo intensivo	7	14	33	32	86
No. nidos perdidos en monitoreo intensivo	2	2	5	5	14
No. áreas intensivamente monitoreadas	4	4	5	7	7

<sup>a</sup>La mayoría de los árboles-nido detectados en temporadas previas fueron considerados como potenciales, y por lo tanto examinados en cada temporada

<sup>b</sup>Número total neto de árboles-nido encontrados en los 4 años (no acumulativo)

<sup>c</sup>Parejas activas incluye aquellas detectadas usando árboles-nido en la etapa previa a la postura de huevos

<sup>d</sup>Nidos inactivos son aquellos detectados en temporadas anteriores, que fueron examinados en la temporada en cuestión pero que no presentaron actividad alguna

<sup>e</sup>Nidos destruidos, aquellos que decayeron por causas naturales o humanas (lluvia, viento, tala, etc.)

<sup>f</sup>Número total de árboles-nido no revisados por inaccesibles, o por estar en áreas remotas

<sup>g</sup>Arboles utilizados para descansar, sin actividad reproductiva

<sup>h</sup>Nidos bajo monitoreo intensivo: con seguimiento constante a lo largo de la temporada, de los cuales se obtuvo datos precisos de productividad

### Características de los árboles-nido

Durante nuestro período de estudio registramos diversas variables asociadas a los sitios de anidación en los fragmentos de bosque circundante, así como las características particulares de los árboles utilizados como nidos. Registramos datos como: DAP (diámetro a la altura del pecho), especie, condición, orientación, posición con respecto al terreno, y

coordenadas geográficas. En 161 árboles-nido, la especie más frecuentemente utilizada fue *Pseudotsuga menziessi* (55), seguida por *Pinus ayacahuite* (43). La mayor parte de nidos fueron encontrados en árboles muertos o en proceso de decadencia, 93 nidos en "snags" de diferentes especies y 68 en árboles vigorosos. En el cuadro 7 presentamos la frecuencia de nidos en las distintas especies y condiciones de árboles.

**Cuadro 7. Especies y condiciones de árboles-nido de la cotorra serrana oriental**

Especie	Frecuencia	Vivos	"snags"
<i>Pseudotsuga menziessi</i>	55	22	33
<i>Pinus ayacahuite</i>	43	30	13
<i>Pinus durangensis</i>	17	2	15
<i>Pinus sp.</i>	16	0	16
<i>Pinus arizonica</i>		0	4
<i>Populus tremuloides</i>	17	7	10
<i>Abies concolor</i>	8	6	2
<i>Quercus sp.</i>	1	1	0
<b>Total</b>	<b>161</b>	<b>68</b>	<b>93</b>

### Patrones de anidación

Observamos actividad de cortejo e inspección de cavidades desde la segunda semana de mayo. El acondicionamiento de cavidades incluyó el desprendimiento de corteza y de aserrín del interior de la cavidad y fue muy intensa por lo general después del 5 de junio en cada temporada. La copulación fue frecuente en la mayoría de parejas anidando en Cebadillas, Vallecillo y Madera, entre junio 5 y 25. Las fechas en las que encontramos el primer huevo en tres temporadas fueron las

siguientes: 7 de julio (1996), 12 de julio (1997) y 5 de julio (1998). La mayor parte de la puesta de huevos en los nidos de las localidades de Madera, Mesa de Guacamayas y en la mayoría de los nidos de Cebadillas y Piceas, ocurrió entre el 5 y 14 de julio. La última nidada en 1998 inició el 18 de julio en Piceas. En Madera un nido tuvo 3 huevos entre el 5 y 11 de julio, lo cual nos permitió deducir que los huevos se pusieron a intervalos de dos días, de manera similar a lo descrito para cotorras serranas en aviarios (Forshaw 1989). El período de incubación de 22 huevos durante

las temporadas 1997 y 1998 fue de 27 días (0.37 S.E), unos huevos eclosionaron en un mínimo de 25 días y otros en un máximo de 32. Lanning y Shiflett (1983) reportaron 26 días, mientras que Forshaw (1989) 28 días para nidadas de aviarios. En 1996 las eclosiones iniciaron el 17 de agosto, en 1997 el 11 de agosto, y en 1998 el 1 del mismo mes. En algunos casos tuvimos la oportunidad de pesar algunos pollos en las primeras horas después de que éstos habían eclosionado (1 pollo en 1997 y 7 pollos en 1998). El peso promedio fue de 12.7 gramos (0.51 S.E.). El mayor peso registrado al eclosionar fue de 14.1 gramos, mientras que el menor fue de 9.5 gramos.

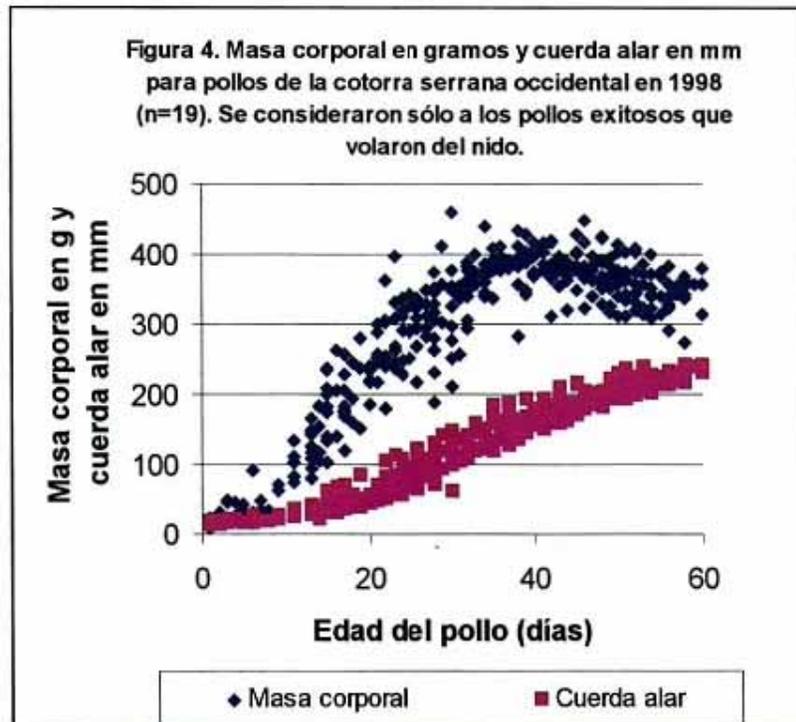
La permanencia de pollos en el nido varió ligeramente entre temporadas. Entre los 47 pollos de las temporadas 96-98 observamos un promedio general de 56.6 (0.36 S.E.) días en el nido, con promedios anuales de 56.6 en 1996 (rango de 52-62 días), 55.7 en 1997 (rango de 53-60 días), y 57.28 en 1998 (rango de 54-62 días). Existió poca variación en la fecha en que los pollos salieron del nido entre los diferentes años, ya que la mayoría comenzaron a dejar el nido a mediados de octubre, fechas que son muy similares a las reportadas anteriormente para la especie.

El peso promedio general de los volantones a tres días de abandonar el nido

durante 1996,97 y 98 fue de 359.37 gr. (3.5 E.S). El peso más bajo registrado para una cotorra al abandonar el nido fue de 305 gr. (cuadro 8). Con base en las mediciones de peso y cuerda alar que efectuamos a largo del desarrollo de los pollos en el nido, obtuvimos el patrón de crecimiento de los pollos desde su eclosión, hasta su salida del nido. En la figura 4 se presenta este proceso. Un patrón generalizado en los psitácidos y que se presenta en la cotorra serrana es el hecho de que los pollos alcanzan un peso máximo para luego perder algo de éste durante las últimas semanas antes de salir del nido (figura 4). Una vez que volaron los pollos, observamos actividad en las áreas de anidación hasta el 25 de octubre en Cebadillas, y hasta noviembre en Vallecillo. Los pesos de los pollos al abandonar el nido son importantes ya que la sobrevivencia de los juveniles al inicio de su vida fuera del nido dependerá en gran medida de las reservas de energía durante las primeras semanas de vida, mientras que aprenden a alimentarse por sí mismos. Finalmente, en los últimos días del mes de octubre y principios de noviembre, observamos parvadas grandes de cotorras, además de actividad migratoria, volando principalmente en dirección oeste y suroeste.

**Cuadro 8. Peso de los pollos a tres días de salir del nido.**

	No. Pollos	Peso promedio (gr)	Error estándar	Mínimo	Máximo	Rango
1996	15	351.5	7.15	305	399	94
1997	23	368.8	4.91	315	418	103
1998	25	356	6.09	313	424	111.4
Total	63	359.3	3.51	305	424	119



**Tamaño de las nidadas**

El tamaño promedio de las nidadas en general para los cuatro años fue de 2.71 huevos, en 100 nidos activos monitoreados (ver cuadro 9). Encontramos poca variación en este parámetro entre temporadas. Los estudios efectuados en la década de los ochenta registraron un tamaño promedio de nidada de

2.9 huevos, mientras que para nidadas de aviarios el promedio más común reportado es de 2 huevos (Forshaw 1989). En nuestro estudio, el rango en el tamaño de las nidadas fluctuó de 1 a 5 huevos, mientras que el tamaño máximo de nidada reportado por Lanning y Shiflett (1983) fue de 4 huevos. El tamaño más frecuente de nidada fue de tres (54%) y dos huevos (34%) (ver cuadro 10).

**Productividad por año.**

Considerando de manera general la productividad de la especie para el período de cuatro años, tenemos que de 271 huevos, eclosionaron 219 pollos (80%); de los cuales 171 volantones dejaron el nido de manera

exitosa (78%). El 86% de los nidos fueron exitosos y el 63 % de los huevos produjeron juveniles. Cada pareja que anidó produjo en promedio 1.71 juveniles por nido. En los cuadros 9 y 10 pueden observarse detalles del número de nidadas y de la productividad específica de huevos, pollos y volantones.

**Cuadro 9. Productividad de la cotorra serrana occidental durante las temporadas 1995-98.**

<b>Año</b>	<b>NO. NIDADAS</b>	<b>No. HUEVOS</b>	<b>Prom / nido</b>	<b>NO. ECLOSIONES</b>	<b>Prom /nido</b>	<b>Volantones exitosos</b>	<b>Prom /nido</b>
1995	9 (7)	25	2.77	20	2.22	16	1.77
1996	16 (14)	39	2.43	33	2.06	20	1.25
1997	38 (33)	103	2.71	79	2.07	63	1.65
1998	37(32)	104	2.81	87	2.35	72	1.94
<b>Total</b>	<b>100 (86)</b>	<b>271</b>	<b>2.71</b>	<b>219</b>	<b>2.19</b>	<b>171</b>	<b>1.71</b>

**Cuadro 10. Productividad por tamaño de nidada de la cotorra serrana occidental**

<b>Tamaño de nidada</b>	<b>No. de Nidadas</b>	<b>Fracasos</b>	<b>Huevos</b>	<b>Pollos</b>	<b>Volantones</b>
<b>1</b>	3	1	3	2	2
<b>2</b>	34	6	68	61	50
<b>3</b>	54	4	162	135	101
<b>4</b>	7	2	28	16	15
<b>5</b>	7	1	10	5	3

**Causas de mortalidad y pérdidas de nidos, huevos y pollos.**

Durante el estudio registramos pérdidas totales en 14 nidadas (cuadro 11). La pérdidas totales ocurrieron tanto durante el período de incubación como en el período de crecimiento de los pollos. Por abandono de nido se perdieron 6 nidadas con un total de 16 huevos. En general la depredación fue una causa menor

de pérdida total. Registramos depredaciones tanto por mamíferos como por rapaces. Durante la temporada de 1996 se perdieron 2 nidadas completas por lluvia excesiva (inundación). Los registros del Sistema Meteorológico Nacional de la estación de monitoreo de Temósachic reportaron 141 y 123 mm de lluvia, así como 20 y 18 días de intensa lluvia respectivamente, para los meses de julio y agosto de ese año. Estos registros son los

más altos para estas áreas en al menos los últimos tres años. Varios nidos más presentaron situaciones parecidas y la

mortalidad de algunos pollos en nidos exitosos pudo deberse al mismo fenómeno.

**Cuadro 11. Causas de pérdida total de nidos de la cotorra serrana occidental.**

Causa de pérdida	1995	1996	1997	1998	Total
Abandono de nido	1(4) <sup>a</sup>	0	3(9)	2 (3)	6 (16)
Depredación de mamífero	1(2)	0	0	1 (2)	2 (4)
Depredación de rapaz	0	0	0	1 (3)	1 (3)
Parásitos	0	0	1(3)	0	1 (3)
Inundación de nido	0	2(4)	0	0	2 (4)
Causa desconocida <sup>b</sup>	0		1(2)	1(2)	2 (4)

<sup>a</sup> No. de casos y entre paréntesis número de huevos o pollos perdidos en el evento.

<sup>b</sup> Causa no determinada con precisión. Sin embargo en la mayoría de casos de pérdida de huevo podría deberse al rompimiento involuntario del mismo, mientras que en casos de pérdida de pollos a insuficiencia alimentaria o falta de cuidado parental.

### Alimentación y uso del paisaje

Las técnicas de radioteleetría resultaron muy valiosas para la obtención de información sobre los movimientos y patrones alimenticios de los pollos en sus primeros vuelos después de dejar el nido. La mayoría de los vuelos de los jóvenes ocurrieron en un radio de cerca de 10 km. alrededor del sitio en donde se encontraban sus nidos.

Documentamos el forrajeo de algunos pollos en las localidades principales del área de Cebadillas. Además de observar la alimentación en árboles de pino, registramos también en tres ocasiones el robo de bellotas por parte de las cotorras, en graneros de carpinteros. Esto nos sugiere que las bellotas pueden representar una fuente adicional de alimento en épocas de escasez de recursos. Las especies de pino consumidas con mayor frecuencia fueron en orden de importancia, las siguientes: *Pinus*

*durangensis*, *P. ayacahuite*, *P. leiophylla*, *P. cembroides*, y *Pseudotsuga menziesii*. Durante la etapa de cortejo, a fines de mayo y principios



de junio, las cotorras forrajean en parvadas integradas por las parejas reproductivas, mientras que en la época de anidación se alimentan en pequeños grupos. Durante el periodo de incubación, la mayor parte del

forrajeo lo realiza el macho, por lo que en esta época es posible ver pequeñas parvadas de machos activas al menos tres veces al día, comunicándose con ruidosas vocalizaciones, aparentemente coordinándose entre sí. Esto nos permitió hacer un monitoreo de sus patrones y horarios de movimientos.

Algunas parvadas alimenticias fueron localizadas con relativa facilidad también mediante telemetría, mientras que otras fueron detectadas gracias a las ruidosas vocalizaciones de las aves. Una parvada por lo general solía visitar el mismo árbol para forrajear, hasta que todos los conos disponibles eran consumidos. La observación de las parvadas durante los cuatro años del estudio nos ha revelado importantes aspectos de la conducta social y alimenticia de las aves. Asimismo, información como el tamaño de estas parvadas nos ha permitido detectar que las parvadas de las cotorras fluctúan en números de acuerdo a las diferentes etapas del ciclo reproductivo. Como mencionamos anteriormente, durante la incubación, etapa atendida totalmente por la hembra, las parvadas promedio de forrajeo estuvieron compuestas principalmente por los machos anidantes. La mayoría de las cotorras que anidan en localidades aisladas, tienen que viajar a más distancia para conseguir su alimento. Una vez que los huevos eclosionan, las parvadas alimenticias incluyen a las hembras.

Durante 1996 marcamos a 10 pollos con radiotransmisores en el área de Cebadillas.

En 1997 buscamos a estas aves con telemetría, encontrando a 3 de ellas, y la mayoría de las veces los pollos marcados formaban parte de grandes parvadas de juveniles con cerca de 30 aves. En 1997 marcamos a 8 pollos más de Cebadillas y Mesa de las Guacamayas, además de 2 adultos. Durante la temporada 1998 detectamos a los 2 adultos marcados el año anterior, y a 1 juvenil.

#### **Dieta inferida a partir de muestras de buche**

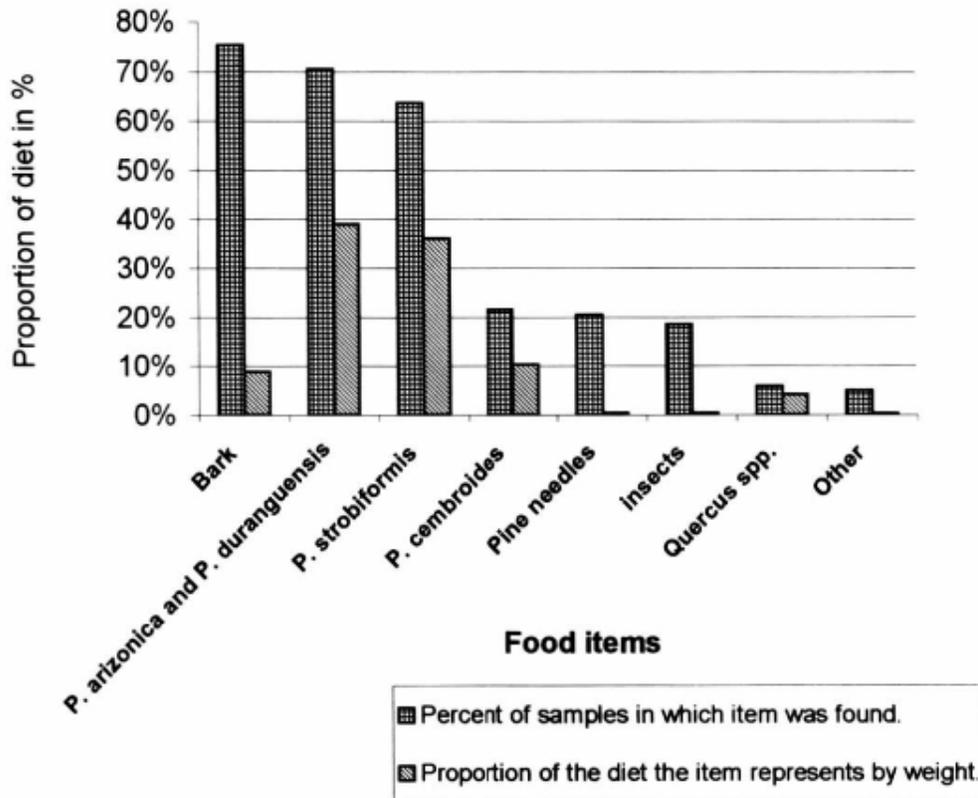
El muestreo de buche (ver Enkerlin et al., 1999) lo llevamos a cabo en dos poblaciones de la cotorra serrana en Chihuahua en 1996 y 1997. Los resultados generales aparecen en la figura 5 (E. Enkerlin Hoeflich y J.J. González Elizondo, datos no publicados). La especie *Pinus strobiformis* fue la de mayor importancia en la dieta de los pollos, este énfasis puede ser un factor que está controlando la distribución de los nidos (figura 5). *P. strobiformis* es un productor regular de conos (Snyder et al. 1995), y sus semillas de gran tamaño pueden ofrecer ventajas en cuanto al tiempo y energía consumidos en la búsqueda de alimento, maximizando así el éxito reproductivo. Otras especies de importancia en la dieta fueron *P. arizonica*, y *P. durangensis*, los cuales no tienen una producción tan consistente como *P. strobiformis*. Estas tres especies de pino son características solamente de altas elevaciones, principalmente a 2000 msnm o más de altitud, y en conjunto sus semillas estuvieron presentes en un 75% del peso del contenido de buche.



También fue de considerable interés encontrar que larvas de insectos estuvieron presentes en la dieta de los pollos, aunque de manera mínima (en cerca del 20% de las muestras). El uso regular de insectos ha sido recientemente documentado para varias especies del género *Amazona* o *Rhynchopsitta*. Otro componente de las muestras de buche de la cotorra serrana, y que también ha sido encontrado en loros *Amazona* fue la corteza de

árboles. Encontramos estos elementos en cerca de un 75% de las muestras, que en conjunto representaron cerca del 10% del contenido de los buches en peso. La función de la corteza de árboles en la dieta es desconocida, pero se sugiere que se trata de una ingestión accidental. A diferencia de *Amazona* en la cual no se ha encontrado agua en el buche, en el caso de *Rhynchopsitta* encontramos diversas cantidades de agua en las muestras. El análisis del contenido de buche tanto de *Amazona* como de *Rhynchopsitta* nos ha permitido demostrar que las observaciones fortuitas de adultos alimentándose en el bosque no nos aportan información precisa de la dieta con que ellos alimentan a sus crías (Enkerlin-Hoeflich et al. 1999). Muy posiblemente, estas observaciones pueden ser también deficientes en cuanto a la información de dieta de los adultos.

Figure 5. Diet items identified in 102 crop samples collected from 64 nestling TBP from 35 nests during 1996 and 1997 in Chihuahua , Mexico.



Información sobre muestreo de sangre, parásitos y enfermedades

En los últimos años de estudio contamos con la participación de la Dra. Elizabeth Stone, una Veterinaria de la Universidad de Tuffts, en Massachusetts. Con la asesoría de ella logramos tomar una gran cantidad de muestras de sangre que fueron enviadas a diferentes laboratorios en Estados Unidos, para el análisis de organismos patógenos.

Así mismo tomamos muestras de ectoparásitos para evaluar las fuentes potenciales de mortalidad para las cotorras. A la fecha nuestro trabajo se ha limitado a la identificación de los parásitos presentes en colaboración con la Dra. Tila Pérez de la UNAM. Algunos análisis de ectoparásitos se hicieron también para la cotorra serrana oriental, a partir de las plumas de un ave encontrada muerta en la base del risco de El Taray (aparentemente depredada por un mamífero) en octubre de 1997. Los análisis revelaron la presencia de dos nuevas especies de parásitos, una encontrada en el interior del raquis de las plumas, del género *Paralgopsis* (Gaud & Mouchet) (Familia Pyroglyphidae, Orden Astigmata, Clase Acari), y la segunda encontrada sobre las plumas, del género *Lopharalichus* Gaud & Atyeo (Familia Pterolichidae, Orden Astigmata, Clase Acari). Huevos de *Mallophaga* sp. también fueron encontrados en estas muestras. En 1997 encontramos también a un juvenil de cotorra serrana oriental en el suelo en la base del

mismo risco en El Taray. El ave había caído del nido y se encontraba en condiciones de debilidad y pérdida de peso, aparentemente debido a la gran cantidad de ectoparásitos que tenía. El análisis de las muestras de estos parásitos reveló la presencia de parásitos Mallophaga. Pero más importante aun, fue la identificación de los más de 500 y posiblemente más de 1,000 ectoparásitos colectados en el plumaje del ave, pues se trata de chinches hematófagas que aparentemente pudieran pertenecer a la Familia Cimicidae (Hemiptera). Sin embargo, de acuerdo al Dr. Harry Brailovsky de la UNAM, quien está analizando las muestras, considera que podría tratarse incluso de una nueva Familia!

De la misma forma, las muestras de ectoparásitos de la cotorra serrana occidental revelaron resultados un tanto similares a la cotorra serrana oriental. En muestras de plumas colectadas en nidos de Mesa de las Guamacayas y Janos en septiembre de 1997 se encontró una nueva especie del género *Paralgopsis* dentro del raquis de plumas de la cola, y aparentemente un nuevo género de ácaro fue encontrado en el raquis de plumas terciarias (Familia Syringophilidae, Orden Prostigmata). Para estos sitios la Dra. Pérez encontró también a la nueva especie del género *Paralgopsis* en plumas terciarias, así como en algunas plumas de Vallecillo, Yahuiráchic.

Es posible que varias especies más de ácaros estén asociados a este género y sean parásitos obligados del plumaje, lo que podría llevarnos a interesantes análisis sobre

relaciones filogenéticas y ecológicas de los miembros del género *Rhynchopsitta*.

### Monitoreo de parvadas y estimaciones poblacionales

La evaluación de los tamaños poblacionales en psitácidos es por lo general una tarea difícil, sin embargo las estimaciones de tamaños mínimos basados en el conteo de parvadas nos aporta importantes índices sobre la densidad de las aves en áreas específicas. En el área de estudio efectuamos conteos de parvadas dos veces al día desde sitios estratégicos ubicados en puntos altos de diferentes localidades (cuadro 12). Logramos detectar que normalmente las parvadas

estuvieron formadas por los individuos que anidan en las localidades circundantes. Ellos se congregan y luego se unen a parvadas de otras localidades, especialmente cuando tienen que viajar largas distancias para alimentarse. Usualmente cada parvada pequeña que observamos era el remanente de una parvada de mayor tamaño que se desplazaba en otros sitios. La mayoría de las veces logramos tener una idea bastante precisa del número de aves en parvadas en localidades específicas. La parvada más grande que reportamos fue encontrada en el área de Cebadillas, con cerca de 300 aves.

**Cuadro 12. Parvadas de mayo tamaño observadas en localidades específicas de la cotorra serrana occidental.**

Localidad	Número de aves	Coordenadas geográficas	
Campamento	46	N 28° 39' 36"	W 108° 17' 29"
Cebadillas	300	N 28° 38' 32"	W 108° 16' 26"
Mesa de Guacamayas	49	N 30° 32' 31"	W 108° 37' 06"
Vallecillo	70	N 28° 30' 32"	W 108° 04' 27"
Aserradero	50	N 28° 42' 58"	W 108° 14' 34"
Cebadillas de Ocampo	40	N 28° 08' 03"	W 107° 56' 00"
Rumúrachic	23	N 28° 00' 02"	W 107° 24' 20"
Yahuiráchic	50	N 28 °33' 18"	W 108° 08' 54"

### Potencial para reintroducción y traslocación

A pesar de que los resultados de los estudios de la cotorra serrana occidental en sus áreas de anidación reportadas en 1996 indican que la especie ha persistido en ambientes degradados, creemos que debe de establecerse

un programa de traslocación ligado a los esfuerzos de conservación en México, así como ligado a los esfuerzos por evaluar los impactos de remover aves de poblaciones donantes. En particular, creemos que podrán obtenerse traslocaciones exitosas al involucrar aves adultas, tratando de atrapar únicamente aves no-reproductivas, si esto es factible. Dado que

los adultos reproductivos tienden a permanecer en su área de anidación en la época de reproductiva, una posible estrategia sería atrapar a las aves no reproductivas en los dormideros durante la época de anidación. Adicionalmente, creemos que se podría implementar un programa que asegure el éxito en la reproducción de una población fuente en vida silvestre a través de manipulación de las nidadas. Ya que hemos documentado la ocurrencia de reducción de nidada en la especie, se podría implementar un programa que permita garantizar el éxito de las nidadas mediante alimentación artificial en años de relativamente bajos recursos alimenticios. Esto podría hacerse quizás más eficientemente mediante la remoción parcial de nidadas para crianza artificial de pollos de mediana edad de desarrollo, seguido por el reemplazo de jóvenes en los nidos, en etapas de desarrollo más avanzadas. Estas manipulaciones han resultado prácticas y exitosas en otras especies como el loro de Puerto Rico (Snyder et al. 1987), y ha sido usado exitosamente también para evitar casos de muerte por inanición en pollos de cotorra serrana occidental en cautiverio que fueron descuidados por sus padres.

Los jóvenes requieren de una menor cantidad de alimento al final del ciclo reproductivo, por lo que uno puede anticipar cuándo sucederá la salida natural de los pollos del nido bajo tales manipulaciones, siempre y cuando el reemplazo de los pollos criados artificialmente no sobrepase el ciclo normal de las aves en vida silvestre. Si bien estos

esfuerzos representan una labor intensiva, una sola persona podría atender a un alto número de pollos, y la cantidad de escaladas necesarias a árboles-nido estaría limitada a dos escaladas por nido. Por supuesto, antes de establecer un programa como el antes propuesto, sugerimos que la metodología sea comprobada y verificada previamente en campo. Si este programa es factible, la traslocación de aves será posible en un breve número de años.

Dado lo anterior, creemos que algunos de los aspectos que deben de ser documentados antes de una propuesta de traslocación total son los siguientes: (1) determinaciones de los hábitos migratorios de una serie de poblaciones (1-2 años), (2) determinación de la factibilidad de la técnica de manipulación de nidadas (1-2 años), (3) evaluación de las enfermedades en estado silvestre (1 año), (4) continuación de búsqueda de una potencial población donante (1-2 años), y (5) desarrollo de una empatía para el proyecto entre la comunidad conservacionista Mexicana y las autoridades correspondientes (de manera continua). Una vez que estos pasos se hayan alcanzado, será posible establecer una propuesta viable que deberá ser desarrollada entre oficiales Mexicanos e investigadores, quizás en el contexto de un taller de trabajo. Desde los puntos de vista políticos, prácticos y de costos, la estrategia más razonable debería darse mediante la participación de un equipo de investigación mexicano, en un esfuerzo parecido al de recuperación de la cotorra serrana occidental efectuado en Arizona, pero

que sea llevado a cabo bajo el liderazgo de Mexicanos con el apoyo de Arizona y Estados Unidos, más que un proyecto en el que el papel de México esté limitado a proveer el recurso biológico y el trabajo de campo.

## VI. LITERATURA CITADA

- Benkman, C.W. 1993. Logging, conifers, and the conservation of crossbills. *Conserv. Biol.* 7:473-479.
- Collar, N. J., L.P. Gonzaga, N. Krabbe, A. Madroño Nieto, L.G. Naranjo, T.A. Parker III, y D.C. Wege. 1992. Threatened Birds of the Americas, the ICBP/IUCN Red Data Book. 3ª ed., part 2. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.
- Enkerlin-Hoeflich, E. C. 1995. Comparative ecology and reproductive biology of three species of *Amazona* parrots in northeastern Mexico. *Wildlife and Fisheries Sciences*. College Station, Texas A&M University: 184.
- Enkerlin-Hoeflich, E., C., M.A. Cruz-Nieto, C. Macías-Caballero, J. Quesada-Mejorada, N.F.R. Snyder. 1997. Reporte Final B116: Status, distribución, ecología y conservación de las Cotorras Serranas (*Rhynchopsitta pachyrhyncha* y *R. terrisi*) en el Norte de México. Monterrey, México, CONABIO. Comisión Nacional para el Estudio y Uso de la Biodiversidad: 65.
- Enkerlin-Hoeflich, E. C., C. Macías-Caballero, M.A. Cruz-Nieto, T. Monterrubio-Rico, N.F.R. Snyder. 1998. Reporte Final K016: Status, distribución, ecología y conservación de las Cotorras Serranas (*Rhynchopsitta pachyrhyncha* y *R. terrisi*) en el Norte de México: 2a. fase. Monterrey, ITESM: 98.
- Enkerlin-Hoeflich, E.C., J. M. Packard y J.J. González-Elizondo. 1999. A suite of field techniques for the study of parrots. *Journal of Field Ornithology*
- FCF/UANL-CCA/ITESM.1998. Cuantificación de las áreas siniestradas por incendios forestales en el centro-sur del Estado de Nuevo León en abril de 1998. Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León y Centro de Calidad Ambiental, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Primer reporte. Monterrey, N.L.
- Forshaw, J. M. 1990. Parrots of the World. 3ª ed. (revised). Lansdowne Editions, Melbourne.
- Gómez-Garza, M. A. 1991. Recent observations on *Rhynchopsitta terrisi*. *Psittascene*. 3: 7-8.
- Lammertink, J. M., J. A. Rojas-Tome, F. M. Casillas-Orona y R. L. Otto. 1996. Status and conservation of old-growth forests and endemic birds in the pine-oak zone of the Sierra Madre Occidental, Mexico. Technical report No. 69. Institute for Systematics and Population Biology. University of Amsterdam. The Netherlands. 89 pp.
- Lanning, D. V and P. W. Lawson. 1977. Observations of the Maroon-fronted Parrot, *Rhynchopsitta terrisi*, in northeastern Mexico: 1976-1977. Chihuahuan Desert Research Institute: unpublished report.
- Lanning, D. V. y J.T. Shifflet. 1981. Status and nesting ecology of the Thick-billed Parrot (*Rhynchopsitta pachyrhyncha*). Pp. 393-401. En *Conservation of New World Parrots*, R.F. Pasquier, editor, ICBP Tech. Pub. 1.
- Lanning, D. V. y J.T. Shifflet. 1983. Nesting Ecology of Thick-billed Parrots. *Condor* 85:66-73
- Lawson, P.W. y D. V. Lanning 1981. Nesting and status of the Maroon-fronted Parrot (*Rhynchopsitta terrisi*). Pp. 385-392. En *Conservation of New World Parrots*, R.F. Pasquier, editor, ICBP Tech. Pub. 1.

- Macías-Caballero, C. (1998). Comportamiento de anidación y monitoreo de la productividad de la Cotorra Serrana Oriental (*Rhynchopsitta terrisi*) en el norte de México e implicaciones para su conservación. Centro de Calidad Ambiental. Monterrey, N.L., Tecnológico de Monterrey: 94.
- Moore, R. T. 1947. New species of parrot and race of quail from Mexico. Proc. Biol. Soc. Wash. 60:27-28.
- Ridgely, R. S. 1981. The current distribution and status of mainland tropical parrots. Pages 233-384 in R. F. Pasquier, editors. Conservation of New World Parrots. ICBP/Smithsonian Institution Press, Washington D.C.
- SEMARNAP. 1998. <http://www.semarnap.gob.mx/incendios/in-cifras.htm>
- Snyder, N. F. R., J. W. Wiley y C. B. Kepler. 1987. The Parrots of Luquillo: Natural History and Conservation of the Puerto Rican Parrot. Western Foundation of Vertebrate Zoology, Los Angeles, California.
- Snyder, N. F. R., S. E. Koenig, J. Koschmann, H. A. Snyder y T. B. Johnson. 1994. Thick-billed Parrot releases in Arizona. Condor 96:845-862.
- Snyder, N. F. R., S. E. Koenig y T. B. Johnson. 1995. Ecological relationships of the Thick-billed Parrot with the pine forests of southeastern Arizona. Pp. 288-293 In: Biodiversity and Management of the Madrean Archipelago. L. F. DeBano, P. F. Ffolliott, A. Ortega-Rubio, G. J. Gottfried, R. H. Hamre y C. B. Eminster (tech. coords.) Gen. Tech. Rep. RM-GTR-264. Fort Collins, CO: U. S. Department of Agriculture. Forest Service, Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station. 669 pp.
- Snyder, N. F. R. y M. P. Wallace. 1987. Reintroduction of the Thick-billed Parrot in Arizona. Pp. 360-384. In: Proceeding Jean Delacour/IFCB Symposium on Breeding Birds in Captivity.
- Snyder, N.F.R., Snyder, H. A and T. B. Johnson. 1989. Parrots return to the Arizona skies. Birds International 1:41-52.
- Wetmore, A. 1931. Early records of birds in Arizona and New Mexico. Condor 33:35.
- Wetmore, A. 1935. The Thick-billed Parrot in southern Arizona. Condor 37:18-21.

## VII. PRODUCTOS DEL PROYECTO

Como productos directos del proyecto en estos cuatro años están los que a continuación enumeramos. Existe también una serie de documentos relacionados que se han elaborado en este periodo, cuyas referencias se presentan en el Anexo I.

4. Publicación para Birds of North America sobre *R. pachyrhyncha*. N. Snyder, E. Enkerlin-Hoeflich y M.A. Cruz-Nieto (sometida)
5. Publicación sobre status actual y distribución de *Rhynchopsitta terrisi* (manuscrito en proceso)
6. Publicación sobre status actual y distribución de *Rhynchopsitta pachyrhyncha* (manuscrito en proceso).
7. Tesis de Maestría de Claudia Macias Caballero (terminada)
8. Tesis de Maestría de Miguel Angel Cruz Nieto (terminada)
9. Tesis de Maestría de Gabriela Ortíz Maciel (en proceso)
10. Tesis Doctoral de Tiberio Monterrubio Rico (en proceso)
11. Base de datos ecológicos compatible con el SNIB

1. Plan estratégico de veinte años para el Santuario El Taray (Anexo II)
2. Descripción de sitios críticos para la conservación en la Sierra Madre Occidental (Anexo III)
3. Estrategia de conservación para cada especie (Anexo IV)

## VIII. RECURSOS MATERIALES Y EQUIPAMIENTO

Como parte de este proyecto logramos importantes avances de consolidación académica y de equipamiento. La formación doctoral del asesor y director del proyecto E. Enkerlin, se enfocó al estudio de psitácidos y su conservación. Está involucrado en redes mundiales y hemisféricas para el estudio y conservación de este grupo, y al inicio del proyecto fue solicitado para actuar como coordinador por las diferentes organizaciones en colaboración. El proyecto permitió consolidar y ampliar esta participación. Contamos con el interés y apoyo de diversas instituciones y científicos incluyendo: Dirk Lanning, autor de los estudios sobre las cotorras en los años setenta; Jim Wiley, Noel Snyder y Helen Snyder reconocidos expertos en ecología de psitácidos; y el grupo PROFAUNA de Saltillo que tiene estudios piloto sobre *R. terrisi*. Mantuvimos algunos apoyos logísticos y financieros provenientes de varias instituciones: Arizona Fish and Game Department, PROFAUNA A.C., Universidad Agraria Antonio

Narro, US Fish and Wildlife Service, Texas A&M University, ITESM, Zoological Society of San Diego y Wildlife Preservation Trust International. E. Enkerlin actuó como responsable y coordinador de estos esfuerzos. Adquirimos dos camionetas de doble tracción con fondos concurrentes, y un equipo de sonda para inspección de nidos con apoyo de la CONABIO.

Por su monto y por ser el principal apoyo financiero para este proyecto dentro de México, los fondos de la CONABIO fueron críticos para la ejecución de alto nivel de este importante proyecto.

#### ***IX. FORMACION DE RECURSOS HUMANOS Y ENTRENAMIENTO A GRADUADOS***

Uno de los grandes beneficios del proyecto fue la oportunidad de desarrollar recursos humanos a través del entrenamiento y capacitación de estudiantes de grado. En la parte del proyecto que corresponde a la cotorra serrana oriental, la Biól. Claudia Macías se incorporó al programa en 1996 y tuvo la oportunidad de realizar su tesis de Maestría con esta especie, obteniendo el grado con mención honorífica en el ITESM en junio de 1998. La Biól. Gabriela Ortiz inició su participación en esta misma parte del proyecto como asistente de campo durante la temporada 1997 y se incorporó en enero de 1998 como estudiante de grado en el ITESM. Su tesis la realizará durante las temporadas 1998-1999.

Durante el año de exploración y desarrollo del estudio de la cotorra serrana occidental, Miguel Angel Cruz realizó un buen trabajo iniciando el proyecto bajo condiciones extremadamente adversas. Aun en estas condiciones y en colaboración con colegas de la Universidad Autónoma de Chihuahua, fue capaz de establecer lazos amigables y puntos de contacto con los propietarios de predios en las áreas con poblaciones saludables de cotorras, lo cual favoreció en adelante la realización del proyecto. Con su trabajo en 1995 y 1996 Miguel Angel Cruz obtuvo el grado de Maestro en Ciencias en el ITESM en agosto de 1998. Actualmente Tiberio Monterrubio es un estudiante candidato a doctorado en la Universidad de Louisiana (LSU), y realiza su tesis doctoral con la cotorra serrana occidental, y es el coordinador de campo del mismo. Dos estudiantes de licenciatura se encuentran también actualmente realizando su tesis para obtener el título de biólogos. Además del beneficio académico en este proyecto, existe una buena relación con la gente local y el proyecto. Los pobladores han manifestado su interés en la conservación de la especie, colaboran en la búsqueda de nidos y proveen información sobre parvadas y números.

Como parte de su formación, los estudiantes de grado estuvieron involucrados en la elaboración de propuestas, reportes, artículos científicos y populares, así como en presentaciones orales y de pósters en congresos, simposia, reuniones, talleres y

demás eventos académicos a nivel nacional e internacional (ver Anexo I).

Ernesto Enkerlin, además de fungir como líder en las actividades en campo, dirigió la participación de los estudiantes hacia un entrenamiento con tecnología de punta aplicando conocimientos biológicos, computacionales, sociales, así como herramientas de planeación para el manejo sostenible de ecosistemas usando las especies bandera o indicadoras. Tanto Ernesto Enkerlin como Noel Snyder jugaron un importante papel como asesores académicos de los estudiantes.

Diversos asistentes de campo, técnicos y profesionistas de apoyo recibieron también entrenamiento y capacitación en el proyecto, quienes a la fecha forman un equipo experto en el estudio de psitácidos en México.

## **X. COLABORADORES DEL PROGRAMA**

Se contó con la participación de diversas personas en el trabajo de campo. Como asesores principales estuvieron E. Enkerlin y N. Snyder, como asistentes de investigación José Jaime González Elizondo, José Luis Manzano Loza, Romualdo Martínez López, Teresa López de Lara, Diana Venegas Holguín, y Javier Cruz Nieto; como estudiantes de grado (en el programa de Maestría en Ciencias Ambientales del ITESM) Claudia Macías Caballero, Miguel Angel Cruz y Gabriela Ortiz Maciel, como estudiante de doctorado de una

universidad extranjera Tiberio Monterrubio Rico, de Louisiana State University; como estudiantes de licenciatura Ali Taylor y Emilio Rojas, como estudiantes internos de universidades nacionales y extranjeras Alejandro Salinas, Christopher Moore y Trinke Vaughan; y en algunos periodos se contó también con la participación de otros voluntarios y asesores del proyecto como Steve Scheid, James Gilardi, John Gilardi, James Shifflet, Hillary French, Charles Duncan, Santiago Salazar, Rubén Marroquín, Juan Vargas, Helen Snyder, Dirk Lanning, Kevin Concagh, Andrés Martínez, Elizabeth Stone, .

Los colaboradores del proyecto tomaron parte activa dentro del comité de seguimiento propuesto. El Dr. N. Snyder, J. Wiley y D. Lanning proporcionaron cada uno, varias semanas a un mes de participación directa en el campo cada año. N. Snyder coordinó también los esfuerzos de financiamiento y responsable ante los patrocinadores en los E.U.A. y aportó su amplia experiencia en el estudio de psitácidos a nivel mundial.

Otras organizaciones y/o personas que han colaboraron en el proyecto son:

**Museo de las Aves de México (MAM).** Más que colaboradores consideramos al MAM como un socio en la tarea de investigación, educación y conservación en relación principalmente con la cotorra serrana oriental. Los trabajos para esta especie se basaron en El Taray que está bajo cuidado del MAM y a la vez nuestro proyecto contribuyó con

información, contactos y recursos al logro de los objetivos del Taray que tiene el MAM negociado con CONABIO. El plan es utilizar a El Taray como un modelo en el desarrollo de prácticas sostenibles para el manejo de ecosistemas en la Sierra Madre Oriental.

**Arizona Game and Fish Department** (AGFD). Otorgó financiamiento parcial para el proyecto a través de T.B. Johnson para las temporadas 1995 y 1996, lo que permitió al programa obtener fondos adicionales y complementarios. El AGFD ha sido una agencia líder en los programas de restablecimiento de la cotorra serrana occidental en Arizona y está comprometida con la conservación y el aumento de los conocimientos de esta especie y de la cotorra serrana oriental en México.

**Bosque Modelo de Chihuahua.** A través de Gustavo Heredia y Hugo Ritquey proporcionaron desinteresadamente sus instalaciones en San Juanito y guías expertos de campo.

**Dirk Lanning** . Proporcionó consultas de campo en 1995 y 1996. Dirk es el autor principal de los únicos artículos científicos sobre la biología de las cotorras serranas occidental y oriental.

Tila Pérez. Es una experta reconocida en el estudio de ácaros del plumaje de aves y ha asesorado el proyecto en el desarrollo de un conocimiento biológico y ecológico de los ectoparásitos de ambas especies de cotorras.

**Elizabeth Stone.** Inició un estudio de 2 años sobre patógenos y enfermedades que pueden estar afectando las poblaciones silvestres de las cotorras, o que pudieran ser factores limitantes para la traslocación potencial de cotorras occidentales en alguna parte de su rango original en México o en Estados Unidos.

**Eglantina Canales.** De PROFAUNA y de la Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro" en Saltillo, coordinó algunos estudios preliminares en la cotorra serrana oriental, además de consultas para la elaboración de los probables programas de educación ambiental, con los que tiene amplia experiencia.

**Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM).** Proporcionó al supervisor general de campo para el proyecto (E. Enkerlin) y el financiamiento parcial a estudiantes de Maestría con base a fondos concurrentes consistentes en becas completas de colegiatura.

**National Biological Survey.** Anteriormente parte del U.S. Fish and Wildlife Service, proporcionó fondos parciales para el proyecto a través del comité conjunto y consultores de campo para supervisión de estudios de licenciatura o posgrado de estudiantes mexicanos según fuera necesario, a través de J. Wiley. El NBS ha tenido programas de largo plazo para la conservación de loros en el Caribe.

**Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca.** SEMARNAP, específicamente el Instituto Nacional de

Ecología dentro de SEMARNAP, que representa la parte legal del proyecto, posee toda la autoridad administrativa para estudios faunísticos en México, y está dedicada al desarrollo de esfuerzos de conservación a largo plazo para beneficio de la fauna silvestre del país. SEMARNAP otorgó las autorizaciones correspondientes para la ejecución de las diferentes actividades del proyecto. Además otorgó asistencia administrativa y logística en general para el buen desarrollo del programa, lo cual ayudó a conseguir los fondos necesarios.

**Texas A&M University.** Department of Wildlife and Fisheries Sciences, a través de J. Packard proporcionó consultas de campo y supervisión para estudios de licenciatura y posgrado de estudiantes mexicanos; y apoyó los análisis clínico-patológicos de las cotorras silvestres a través de D. Graham. La Universidad de Texas A&M tiene además un interés especial en capacitar estudiantes Mexicanos en fauna silvestre y conservación.

**Universidad Autónoma de Chihuahua (UACH).** A través de Alberto Lafón brindó un gran apoyo logístico (vehículos extras, equipo de campo y laboratorio, contactos y recursos humanos), y la plantilla de maestros contribuyó a la identificación de plantas. Fueron especialmente de gran ayuda en el inicio del programa en 1995.

**Wildlife Preservation Trust International (WPTI).** Coordinó la búsqueda de fondos para el proyecto fuera de México y proporcionó un coordinador contraparte para las instituciones extranjeras (N. Snyder). WPTI

otorgó gran apoyo para los programas de liberación de cotorra serrana occidental en Arizona, y ha estado involucrado por largo tiempo en el apoyo de esfuerzos de conservación de psitácidos en el Caribe. A partir de 1996 tuvieron una activa participación en la consecución de fondos para este proyecto que se convirtió en un "core project" de dicha organización. Jamie Gilardi aportó gran ayuda para cuestiones logísticas y científicas del proyecto e implementación de técnicas, como donaciones de equipo y ropa de campo, adquisición de equipo a precios especiales, y asesoría y apoyo en trabajo de campo e instalación de rutas de escalada.

**CERC y Columbia University en Nueva York.** A través de su programa de internos para trabajar como voluntarios en proyectos de investigación, aportó a 2 estudiantes de licenciatura que colaboraron durante un verano cada uno en las actividades de investigación de la cotorra serrana oriental.

**Fundación ARA.** Aportó información para el proyecto de la cotorra serrana oriental, así como personal de apoyo en campo para la implementación de rutas de escalada e inspección de nidos.

**Conabio.** Diversas personas que laboran en Conabio y que estuvieron involucradas con las diferentes fases del proyecto ayudaron en los aspectos administrativos y seguimiento del mismo. El Lic. Pablo Ortuño colaboró de manera especial en la re-estructuración y diseño de la base de

datos para adecuarla al tipo de información manejada en este proyecto.

### **Comité de Seguimiento y lista de distribución**

Con el desarrollo del programa e independiente del seguimiento que los diversos cooperantes, incluyendo de manera central a la CONABIO, decidieron implementar; se formó un comité de seguimiento entre los principales colaboradores, líderes de las comunidades más relevantes y personal gubernamental. Este comité permitirá el desarrollo de programas de conservación de amplio alcance que aseguren la conservación a largo plazo de las especies involucradas mediante la conservación de los hábitats de los cuales dependen críticamente. Todo esto sustentado fuertemente en datos ecológicos. Grupos e individuos que participan en el comité de seguimiento:

- CIPAMEX (Patricia Escalante)
- Club de Observadores de Aves (Andrés M. Sada)
- DUMAC

- Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (Lorenzo Rosenzweig)
- Forest Guardians (Randall Gingrich)
- Instituto de Ecología, Durango (Jorge Nosedal)
- New Mexico State University (Craig Benkmann)
- Fundación ARA (Eduardo Iñigo Elias)
- Universidad Autónoma de Chihuahua (Alberto Lafón)
- Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (Julio Carrera)
- Universidad Autónoma de Nuevo León (Armando Contreras)

## **XI. ANEXOS**

**ANEXO 1. OTROS PRODUCTOS DEL PROYECTO**

- ABC. 1997. Mexico acts to save old-growth stand. Bird Conservation Spring migration 1997: pp 4
- Cantú, J. C. 1997. Normatividad y comercio de psitácidos en México. Calidad ambiental 3(5): 4-7
- Clubb, S. L. 1991. Thick-billed Parrots Homecoming for Native US Parrot. Psittascene 3: 7
- Cruz-Nieto, M. A. 1997. ¿Cotorras en la nieve?. Revista Bimestral Alas Verdes DUMAC I: 4.
- Cruz-Nieto, M. A. 1997. Las Cotorras Serranas. Caza pesca y conservación. El diario de Monterrey. 27 mayo 1997. Monterrey, N. L. 1 pp
- Cruz-Nieto, M. A., E. C. Enkerlin-Hoeflich y N. F. R. Snyder. 1997. Status and nesting ecology of the Thick-billed Parrot in Mexico: Effects of land-use practices and future management perspectives. Joint Meeting of AFO, ABA and AOCR in San José, Costa Rica (July 21-26).
- Cruz-Nieto, M. A., E. C. Enkerlin-Hoeflich, N. F. R. Snyder y D. Venegas-Holguín. 1997. Estudio y conservación de la Cotorra Serrana Occidental: Hemos conquistado los primeros retos. DUMAC 19(1) 18-24
- Cruz-Nieto, M. A. 1998. Caracterización de las áreas de anidación y biología de nidos de la cotorra serrana occidental (*Rhynchopsitta pachyrhyncha*): Implicaciones de manejo de los bosques templados de México. Tesis de Maestría. Instituto Tecnológico de Monterrey. Monterrey, N. L. Mexico. 103 pp.
- Cruz-Nieto, M. A. 1998. Characterization of trees and cavities used for nesting and spatial distribution of nests of the Thick-billed Parrot (*Rhynchopsitta pachyrhyncha*) in the Sierra Madre Occidental, Mexico. North American Ornithological Conference. St. Louis Missouri, U. S. A. (April 6-12).
- Cruz-Nieto, M. A., E. C. Enkerlin-Hoeflich y N. F. R. Snyder. 1998. Estatus y ecología de anidación de la Cotorra Serrana Occidental (*Rhynchopsitta pachyrhyncha*) en México: efectos de las prácticas del uso del suelo y perspectivas futuras de manejo. Proceedings of Congreso de Investigación y Extensión del Sistema ITESM. Generación, transferencia y aplicación del conocimiento. Tomo I. ITESM. Monterrey, N. L. 73-81 pp.
- Cruz-Nieto, M. A., E. C. Enkerlin-Hoeflich, T. Monterrubio-Rico, D. Venegas-Holguín and N. F. R. Snyder. 1998. Conservation implications of the characteristics of nesting areas and nest sites of the Thick-billed Parrot (*Rhynchopsitta pachyrhyncha*). Implicaciones de las características de zonas de anidación y los nidos de la cotorra serrana occidental (*R. pachyrhyncha*) para su conservación. Recreation, Parks and Wildlife. Nineth U. S. / Mexico Border States Conference. Tucson, Arizona, June 1998. 11 pp.
- De Palma, A. 1995. Unusual rescue team, U. S. and Mexico, tries to save rare parrot. The New York Times SCIENCE. New York.
- Díaz, R. 1987. Guacamaya Neolonesa es única en el mundo. Magazine, El Norte. 8 Noviembre 1987. Monterrey, N. L. 32-33 pp.
- Enkerlin-Hoeflich, E. C. 1995. Study and conservation of Mexican parrots. Exotic Bird Report 7(1): 3-5.
- Enkerlin-Hoeflich, E.C., N. F. R. Snyder, A. Madero-Enkerlin y M. A. Cruz-Nieto. 1995. Las cotorras serranas en el Norte de México. Dumac 17 (Verano): 28-32.
- Enkerlin-Hoeflich, E. C. 1996. Oct. Aplicación de enfoques jerárquicos y educativos para la colaboración interinstitucional en la conservación de la biodiversidad. Regional Meeting on Education on Wildlife, Needs and Perspectives.
- Enkerlin-Hoeflich, E. C. 1996. Nov. Aplicación de enfoques jerárquicos y educativos en la conservación de la biodiversidad. First Conference on Biodiversity and Protected Areas in Northern Border. Mexicali, Baja California Norte, México
- Enkerlin-Hoeflich, E. C. 1996. Jun. "Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves de México". In a workshop hosted by Mexican Section of International Council for Bird Preservation, Birdlife International, Instituto de Ecología. Huatulco, Oaxaca, México.
- Enkerlin-Hoeflich, E.C. 1996. El concepto de especie y sus ámbitos de aplicación en la conservación de ecosistemas y paisajes. Sixth International Conference on Wildlife, Ciudad Victoria, Mexico.
- Enkerlin-Hoeflich, E. C. 1996. Maroon-fronted parrots and Mexico. Wildlife Preservation Trust International 54 (Spring): 14.
- Enkerlin-Hoeflich, E. C. 1996. Programa de Manejo del "Santuario El Taray" de la Cotorra Serrana Oriental para fines de Conservación y de Educación Ambiental. Proposal submitted to FMCN. 21 pp.

- Enkerlin-Hoeflich, E. C. 1996. May. Saving Mexican Wildlife: the Maroon-fronted Parrot. Wildlife Preservation Trust International Festival of Parrots. May 1996. Philadelphia, Pennsylvania
- Enkerlin-Hoeflich, E. C. 1996. May. Study and conservation of the Maroon-fronted Parrot. Wildlife Preservation Trust International Festival of Parrots. May 1996. New York, New York
- Enkerlin-Hoeflich, E. C. 1996. Study of *Rhynchopsitta* parrots in Mexico: a collaborative program for graduate training, ecosystem conservation and management Proposal submitted to USFWS. 19 pp.
- Enkerlin-Hoeflich, E. C. y Cruz-Nieto, M. A., E. C. 1996. Nov. Avances en el estudio de *Rhynchopsitta pachyrhyncha* y áreas de importancia para su conservación. Strategies and priorities for bioregional conservation and integrated development in the Sierra Madre Occidental. Chihuahua, Chihuahua, México.
- Enkerlin-Hoeflich, E. C., M. A. Cruz-Nieto, C. Macias-Caballero, J. Quesada-Mejorada, y N. F. R. Snyder. 1996. Status, distribución, ecología y conservación de las Cotorras Serranas (*Rhynchopsitta terrisi* y *R. pachyrhyncha*) en el Norte de México. Final Report. Project B116 presented to CONABIO. 66 pp.
- Enkerlin-Hoeflich, E. C., M. A. Cruz-Nieto, C. Macias-Caballero, J. Quesada M. y N. F. R. Snyder. 1996. Study of *Rhynchopsitta* parrots in Mexico: a program for training in ecosystem conservation and management. Monterrey, Mexico, Tecnológico de Monterrey. Report to USFWS. 62 pp.
- Enkerlin-Hoeflich, E. C., M. A. Cruz-Nieto, C. Macias-Caballero, N. F. R. Snyder y D. Venegas-Holguin. 1996. Status, distribución, ecología y conservación de las Cotorras Serranas (*Rhynchopsitta pachyrhyncha* y *R. terrisi*) en el Norte de México: 2ª fase. Proyecto K016. Proposal to continue B116 project. Submitted to Conabio. 27 pp.
- Enkerlin-Hoeflich, E. C., M. Armenta, J. Brenner, R. Camacho, J. Corral, M. Cruz, C. Macias, R. Mier y J. Quesada. 1996. Programa Estratégico 1996-2015 del "Santuario El Taray" de la Cotorra Serrana Oriental. Final Report. Conservacion Biology Graduate Course. ITESM. Monterrey. 45 pp.
- Enkerlin-Hoeflich, E.C. 1997. Jun. Practical application of hierarchy and scale concepts in conservation: Parrots in Mexico. Society for Conservation Biology Meeting. Victoria, Canada.
- Enkerlin-Hoeflich, E. C. 1997. Status, distribución, ecología y conservación de las Cotorras Serranas (*Rhynchopsitta pachyrhyncha* y *R. terrisi*) en el Norte de México: 3ª fase. Proyecto Q050. Proposal to continue K016 project. Submitted to Conabio. 23 pp.
- Enkerlin-Hoeflich, E. C. 1997. Study of *Rhynchopsitta* parrots in Mexico: a collaborative program for graduate training, ecosystem conservation and management: Year 4. Proposal submitted to USFWS. 17 pp.
- Enkerlin-Hoeflich, E. C. 1997. Holiday Issue. Thick-billed Conservation Program in Mexico. Kaytee Avian Foundation Quarterly Newsletter. pp 4. Chilton, WI.
- Enkerlin-Hoeflich, E. C. 1997, Summer. Thick-billed Parrot Recovery program. Kaytee Avian Foundation Quarterly Newsletter. pp 1-2. Chilton, WI.
- Enkerlin-Hoeflich, E. C. y A. Madero-Enkerlin. 1997. Venimos del trópico y colonizamos los bosques templados del norte de México. Ocelotl 6 (Primavera): 38-41 pp.
- Enkerlin-Hoeflich, E. C. y H. Hermann. 1997. Identificación jerarquización de necesidades, oportunidades y acciones de conservación en Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas. Proposal submitted to FMCN. 8 pp.
- Enkerlin-Hoeflich, E. C. y N. Snyder. 1997. Overview and future of Mexican *Rhynchopsitta* program. Internal report Wildlife Preservation Trust International 12 pp
- Enkerlin-Hoeflich, E., M. A. Cruz-Nieto, y C. Macias-Caballero. 1997. Avances en la protección de las Cotorras Serranas en el Norte de México. El Diario de Monterrey. 27 de Mayo. Sección Caza, Pesca y Conservación. Monterrey, México.
- Enkerlin-Hoeflich, E., M. A. Cruz-Nieto, y C. Macias-Caballero. 1997. Avances en la protección de las Cotorras Serranas en el Norte de México. La Ardilla de Chipinque 19. Año 2 (mayo). Monterrey, México.
- Enkerlin-Hoeflich, E. C., M. A. Cruz-Nieto, J. González-Elizondo, C. Macias-Caballero, T. Monterrubio-Rico, N. F. R. Snyder y D. Venegas-Holguin. 1997. "Parrots as tools for conservation: Examples from Mexico". Joint Meeting of APO, ABA and AOCR in San José, Costa Rica (July 21-26).
- Enkerlin-Hoeflich, E. C., M. A. Cruz-Nieto, C. Macias-Caballero, A. Garza de León, J. González-Elizondo, A. Lafón-Terrazas, W. Toone, N. F. R. Snyder y D. Venegas-Holguin. 1997. Landscape conservation through flagship species and interinstitutional cooperation: *Rhynchopsitta* parrots in northern Mexico. Conservación de paisajes a través de especies emblemáticas y cooperación interinstitutional: Cotorras Serranas en el Norte de México. 8<sup>th</sup> U. S. / Mexico Border States Conference on Recreation Parks and Wildlife. Hermosillo, Sonora, México Febrero 26- Marzo 1 1997. 31 pp.

- Enkerlin-Hoeflich, E., M. Cruz., C. Macias, A. Garza, J. González, A. Lafón, W. Toone, N. Snyder y D. Venegas. 1997. Landscape Conservation Through Flagship Species and Interinstitutional Cooperation: *Rhynchopsitta* Parrots in northern Mexico. 8th U.S./Mexico Border States Conference on Recreation, Parks and Wildlife, Hermosillo, Sonora México
- Enkerlin-Hoeflich, E.C. 1998. Feb. Conservación de paisajes a través de especies emblemáticas y cooperación interinstitucional: Los psitácidos del Norte de México. Universidad del Noreste. Tampico, Tamaulipas,
- Enkerlin-Hoeflich, E.C. 1998. Feb. La integración del proceso de investigación para el logro de objetivos de conservación. Tecnológico de Monterrey-Campus Garza Sada..
- Enkerlin-Hoeflich, E. C., C. Macias-Caballero, M. A. Cruz-Nieto, T. Monterrubio-Rico y N. F. R. Snyder. 1998. Status, distribución, ecología y conservación de las cotorras serranas (*Rhynchopsitta terrisi* y *R. pachyrhyncha*) en el Norte de México: 2ª fase. Final Report. Project K016 presented to CONABIO. 98 PP
- Enkerlin-Hoeflich, E.C., C. Macias-Caballero, T. Monterrubio-Rico, M. A. Cruz-Nieto y Noel F.R. Snyder. 1998. Study of *Rhynchopsitta* parrots in Mexico: a program for training in ecosystem conservation and management. Final report submitted to USFWS and SEMARNAP. Monterrey, N.L.
- Enkerlin-Hoeflich, E. C., T. Monterrubio-Rico y N. F. R. Snyder. 1998. Ecología y conservación de *Rhynchopsitta pachyrhyncha* en el Noroeste de México. Poster presented in 1er Taller de Conservación de las Aves de México. Facultad de Ciencias, UNAM. México (8-10 January).
- Enkerlin-Hoeflich, E.C., J. M. Packard y J.J. González-Elizondo. 1999. A suite of field techniques for the study of parrots. *Journal of Field Ornithology*
- Lanning, D. V. 1994. An annotated list of birds observed in the Sierra Madre Occidental in Southwestern Chihuahua by Tyler Hoar, Dirk Lanning, J. T. Shiflett and Noel F. R. Snyder. 6 pp.
- Lanning, D. V. 1994. Thick-billed Parrots and the conifer forest in the Sierra Madre Occidental in Southwestern Chihuahua in May 1994 and in 1979. 5 pp
- Low, R. 1991. Mexico's most endangered parrot. *Psittascene* 3(1): 8
- Macías-Caballero, C., E. C. Enkerlin-Hoeflich, N. F. R. Snyder y A. Garza-León. 1996. ¡Vamos por buen camino! Estudio y conservación de la cotorra serrana oriental. *Dumac* 18 (Invierno): 28-34.
- Macias-Caballero, C. 1997. Patrones del comportamiento de anidación y monitoreo de la productividad de las colonias de la Cotorra Serrana Oriental (*Rhynchopsitta terrisi*) en el Noreste de México. Proposal submitted to the Scholarships Program of FMCN. 9 pp.
- Macias-Caballero C., E. C. Enkerlin-Hoeflich y N. F. R. Snyder. 1997. Implications of nesting and feeding ecology of the endangered Maroon-fronted Parrot (*Rhynchopsitta terrisi*) as a conservation tool in Mexico. Joint Meeting of AFO, ABA and AOCR in San José, Costa Rica (July 21-26).
- Macias-Caballero, C. 1998. Comportamiento de anidación y monitoreo de la productividad de las colonias de la Cotorra Serrana Oriental (*Rhynchopsitta terrisi*,) en el Norte de México. Tesis de Maestría. Instituto Tecnológico de Monterrey. Monterrey, N. L. Mexico. 95 pp.
- Macias-Caballero, C. 1998. Estudio de la Cotorra Serrana Oriental (*Rhynchopsitta terrisi*) en México: Programa de Conservación y Manejo de Ecosistemas. Proposal A-1-98/ 093 submitted to FMCN. 11 pp.
- Macias-Caballero, C. 1998. Monitoring of the nesting colonies of the endangered Maroon-fronted Parrot in Mexico. North American Ornithological Conference. St. Louis Missouri, U. S. A. (April 6-12).
- Macias-Caballero, C. 1998. Patrones del comportamiento de anidación y monitoreo de la productividad de las colonias de la Cotorra Serrana Oriental (*Rhynchopsitta terrisi*) en el Noreste de México. Final Report to the Scholarships Program of FMCN. 30 pp.
- Macias-Caballero, C., E. C. Enkerlin-Hoeflich, N. F. R. Snyder, J. L. Manzano-Loza y J. J. González-Elizondo. 1998. Areas de importancias para la conservación de la Cotorra Serrana Oriental (*Rhynchopsitta terrisi*,) en el Noreste de Mexico. Poster presented in 1er Taller de Conservación de las Aves de México. Facultad de Ciencias, UNAM. México (8-10 January).
- Macias-Caballero, C., E. Enkerlin-Hoeflich, J. J. González-Elizondo y N. F. R. Snyder. 1998. Monitoreo de la productividad de las colonias de anidación de la Cotorra Serrana Oriental (*Rhynchopsitta terrisi*) en el norte de México e implicaciones para su conservación. Proceedings of Congreso de Investigación y Extensión del Sistema ITESM. Generación, transferencia y aplicación del conocimiento. Tomo I. ITESM. Monterrey, N. L. 27-32.

- Macias-Caballero, C. y E. Enkerlin-Hoeflich. 1999. Evaluación de la perturbación causada por la presencia humana en una colonia de anidación de la cotorra serrana oriental. XXIX ITESM Congress on Research and Extension, Knowledge generation, transference and application. ITESM Campus Estado de México. Part II: 416-423
- Monterrubio-Rico, T. 1998. Exito de anidación y análisis de hábitat de la Cotorra Serrana Occidental (*Rhynchopsitta pachyrhyncha*), implicaciones para su conservación. Propuesta A-1-98/096 presentada al FMCN. 11 pp.
- Moore, C. 1997. Researching the Maroon-fronted Parrot of the Mexican Sierra Madre Oriental. 1997 CERC Internship Report. Columbia University, New York. 4 pp.
- Museo de las Aves de México & ITESM. 1999. Annual Report 1998. Conservation and environmental education Management Programm for Maroon-fronted parrot "El Taray Sanctuary" (by Bárbara García and Ernesto C. Enkerlin-Hoeflich). Submitted to Mexican Fund for Nature Conservation (Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, FMCN).
- Nieto-Rueda, J. F. 1995. La Cotorra Serrana del Oriente: su destino al amparo del hombre, Bachillerato Internacional: 20 pp
- Salinas-Melgoza, A. 1997. Comportamiento de anidación de la cotorra serrana oriental (*Rhynchopsitta terrisi*) durante los meses de julio y agosto de 1997 en el norte de México. 1997 Internship Report. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, Michoacán. 8 pp.
- Salinas-Melgoza, A. y E.C. Enkerlin-Hoeflich. 1997. Comportamiento de cavidades en riscos de anidamiento de *Rhynchopsitta terrisi* en los meses de julio y agosto de 1997 en el norte de México. V Symposium on Research and Technological Development, VI Scientific, Technological and Humanistic Research Universities Meeting and IX Agriculture and Forestry Scientific and Technical Regional Meeting. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo y Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Morelia, Michoacán, (Dec. 8-10).
- Snyder, N. F. R. 1996. A secure haven for Maroon-fronted parrots. Wildlife Preservation Trust International 54 (Spring): 4-5.
- Snyder, N. F. R. 1996. Species profile: Maroon-fronted Parrots. Wildlife Preservation Trust International 54 (Spring): 9-11.
- Snyder, N. F. R. y E. C. Enkerlin-Hoeflich 1996. New Parrot Preserve in Mexico. Psittascene 8: 8-9.
- Snyder, N. F. R., W. Toone, E. C. Enkerlin-Hoeflich and T. Johnsonet. 1996. Protecting parrots and pines. Zoonoz 16 (July): 12-17.
- Snyder, N.F.R., E.C. Enkerlin-Hoeflich y M.A. Cruz-Nieto. 1999. Thick-billed Parrot (*Rhynchopsitta pachyrhyncha*) in The Birds of North America, No. 411 (A. Poole and F. Gill, Eds.). Philadelphia: The Academy of Natural Sciences; Washington, DC: The American Ornithologists' Union.
- Vaughan, T. 1999. The Maroon-fronted Parrot on Northeastern Mexico. 1998 CERC Internship Report. Columbia University, New York. 4 pp.

***ANEXO II. PLAN ESTRATÉGICO DE VEINTE AÑOS PARA EL SANTUARIO EL TARAY***

**PROPUESTA DE PROGRAMA ESTRATÉGICO A 20 AÑOS DEL "SANTUARIO EL TARAY" DE LA COTORRA SERRANA ORIENTAL**

<b>INTRODUCCION .....</b>	<b>3</b>
HISTORIA .....	3
INSTITUCIONES INVOLUCRADAS EN EL MANEJO DEL SANTUARIO .....	4
MISIÓN DE LA RESERVA .....	4
OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA RESERVA .....	4
DESCRIPCIÓN DEL AREA .....	4
ENTORNO SOCIAL .....	5
<b>PROGRAMA DE MANEJO .....</b>	<b>6</b>
PLANTEAMIENTO E IMPLEMENTACIÓN DE ACCIONES DEL PLAN DE MANEJO .....	6
ZONIFICACIÓN DE LA RESERVA .....	6
SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA .....	7
CONSULTA CON OTRAS ORGANIZACIONES SOBRE MANEJO DE AREAS PROTEGIDAS .....	7
DELIMITACIÓN DEL ÁREA Y CERCADO DE LA MISMA .....	7
EL CAMINO PRINCIPAL .....	8
RIESGOS POR INCENDIOS .....	8
ESTACIÓN BIOLÓGICA .....	8
ESTACIÓN METEREOLÓGICA .....	9
FOSA PARA DEPÓSITO DE BASURA ORGÁNICA .....	9
GUARDABOSQUES .....	9
VISITAS AL SANTUARIO .....	9
CAPTACIÓN DE AGUA .....	9
ESTACIONAMIENTO .....	10
BITÁCORA .....	10
ADQUISICIÓN DE UN VEHÍCULO PARA EL SANTUARIO .....	10
PUNTO DE OBSERVACIÓN DEL PROYECTO DE LAS COTORRAS SERRANAS .....	10
REGLAMENTO DE INVESTIGACIÓN .....	10
VEREDAS .....	11
EL CLARO 0 ZONA DESMONTADA EN LA RESERVA .....	11
RESTAURACIÓN ECOLÓGICA .....	11
VIVERO .....	11
PUERTA PRINCIPAL DE ENTRADA .....	12
EL TARAY COMO PARTE DE UN CORREDOR BIOLÓGICO .....	12
OTRAS ACCIONES IMPORTANTES .....	12
SEGUIMIENTO DEL PROGRAMA DE MANEJO Y CONSERVACION .....	12
<b>PROGRAMA DE INVESTIGACION .....</b>	<b>14</b>
CARACTERÍSTICAS IMPORTANTES DEL SANTUARIO EL TARAY" PARA LA INVESTIGACIÓN Y CONSERVACIÓN DE LA ESPECIE .....	<b>14</b>
<b>PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN PROPUESTO POR PRIORIDADES .....</b>	<b>15</b>
OBJETIVO DEL MODELO DE INVESTIGACIÓN .....	15
METODOLOGÍA .....	15
ESTUDIOS NECESARIOS PARA LA RESERVA .....	15
A CORTO PLAZO .....	15
A MEDIANO PLAZO .....	17
ESTUDIOS DE LA ESPECIE A NIVEL DE LA RESERVA .....	17
A CORTO PLAZO .....	17

MEDIANO Y LARGO PLAZO .....	18
ESTUDIOS DE LA ESPECIE A NIVEL DE PAISAJE .....	18
A CORTO PLAZO .....	18
A MEDIANO PLAZO .....	19
A MEDIANO Y LARGO PLAZO .....	20
SISTEMA DE EVALUACIÓN .....	20
RANGOS DE EVALUACIÓN CUALITATIVA A CORTO PLAZO .....	20
<b>PROGRAMA EDUCATIVO .....</b>	<b>22</b>
ESTRUCTURA CONCEPTUAL DEL PROGRAMA .....	22
OBJETIVOS GENERALES .....	22
OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	23
CONTENIDO DEL PROGRAMA .....	23
ACCIONES BASE EN APOYO AL PROGRAMA .....	24
METODOLOGÍA .....	25
ACCIONES COMPLEMENTARIAS DEL PROYECTO .....	26
EXPECTATIVAS DEL MODELO .....	26
<b>PROGRAMA DE FINANCIAMIENTO .....</b>	<b>28</b>
MISIÓN DE LA RESERVA .....	28
OBJETIVO DE LA PRESENTE PROPUESTA .....	28
METODOLOGÍA .....	28
ESQUEMATIZACIÓN GENERAL DE ACTIVIDADES PRIORITARIAS A FINANCIAR EN LA RESERVA "EL TARAY" DE ACUERDO A REQUERIMIENTOS A CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO .....	29
PLANTEAMIENTO GENERAL DE POSIBLES FUENTES DE INGRESO Y ACTIVIDADES DE FINANCIAMIENTO PARA LA RESERVA "EL TARAY" .....	33
RECOMENDACIONES Y ASPECTOS A CONSIDERAR EN EL PLAN DE FINANCIAMIENTO DE LA RESERVA DE "EL TARAY" .....	35
<b>LITERATURA DE REFERENCIA: .....</b>	<b>36</b>
<b>ANEXO 1 .....</b>	<b>38</b>
POSIBLES ORGANISMOS DONADORES PARA FINANCIAMIENTO DE LA RESERVA DE EL TARAY .....	38
<b>ANEXO 2 .....</b>	<b>40</b>
ASPECTOS SOBRE VALUACIÓN AMBIENTAL .....	40
<b>ANEXO 3 .....</b>	<b>42</b>
REGLAMENTO DEL SANTUARIO .....	42

## **INTRODUCCION**

### **Historia**

El Santuario de la Cotorra Serrana Oriental fue creado en Agosto de 1995, cuando se adquirió la propiedad denominada El Taray para convertirlo en una reserva privada después de haberse identificado como uno de los sitios más importantes para la conservación de la Cotorra Serrana Oriental (*Rhynchopsitta terrisi*), especie de ave catalogada como en peligro de extinción a nivel internacional (Collar *et al.* 1992). Esta especie, conocida localmente como guacamaya enana o "guaca", es endémica a la parte norte de la Sierra Madre Oriental. Habita principalmente en los estados de Nuevo León y Coahuila, y su rango invernal puede como máximo llegar hasta los límites entre el estado de Nuevo León y Tamaulipas. Después de algunos estudios realizados con esta especie en los años 70, no había sido estudiada sino hasta principio de los 90, cuando se llevaron a cabo estudios preliminares por parte de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, y el grupo PROFAUNA, A.C.. Posteriormente, la especie fue objeto de estudio desde 1994; y muy especialmente a partir de enero de 1995, en que, con apoyo de la CONABIO, se inició un amplio y ambicioso proyecto coordinado por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey para estudiar de manera exhaustiva la ecología y biología reproductiva de la especie y proponer estrategias para su conservación. Actualmente la Cotorra Serrana Oriental se encuentra enlistada a nivel internacional por los Estados Unidos de América en su lista de especies en peligro de extinción, por el CITES en su apéndice I, así como en el libro de BirdLife International o "libro rojo" de las aves. En México se encuentra considerada por la Norma Oficial Mexicana también en la categoría de Peligro de Extinción.

La biología de la Cotorra Serrana Oriental no ha sido investigada de manera exhaustiva, aunque Lanning y Lawson (1977), y Snyder *et al.* (1987) han dado breves descripciones de los hábitos de anidamiento y alimentación. Se desconocen los factores que actualmente limitan las poblaciones silvestres, y aún no se han determinado los pasos necesarios para asegurar la sobrevivencia de la especie. Los estudios biológicos de la especie, aunados a determinaciones de su estatus y distribución, son fundamentos necesarios para su conservación a largo plazo. El tamaño aparentemente limitado de la población de la Cotorra Serrana Oriental y sus hábitos poco usuales de alimentación y anidación, hacen prioritaria la conservación de esta especie, la cual podría ser un valioso indicador de la salud de los hábitats de bosque de pino en los que reside. Un estudio cuidadoso de los factores que limitan su población podría ser crucial para el manejo a largo plazo, no solo de la especie, sino del ecosistema del cual es probablemente el miembro más carismático. Ciertas de las colonias de anidación conocidas de la especie se localizan en algunas de las regiones más precipitas y escénicas de México.

En los estudios preliminares que se realizaron en 1994, así como en los realizados durante las temporadas 1995 y 1996, se ha detectado que el risco que se encuentra en el predio El Taray contiene, sino la más importante, una de las principales colonias de anidación de esta especie. A raíz de este hallazgo y de la posibilidad de adquirir este predio, se iniciaron gestiones que cristalizaron en 1995 con la adquisición del mismo, con compromisos de varias instituciones para apoyar la adquisición de dicho predio y de conservarlo para la especie. En esta operación, la contribución más importante -prácticamente el 80% del apoyo- se recibió directamente de la CONABIO. En 1995 se realizaron estudios adicionales en la región, y se confirmó que esta colonia es la más importante en cuanto a número de parejas anidantes para toda la especie. En total se han identificado entre 240 a 280 parejas andantes en toda la Sierra Madre Oriental, las cuales se encuentran en cerca de 25 riscos o colonias de anidación. Dado que El Taray contiene cerca de 80 nidos, esto representaría a cerca del 25% de las parejas andantes de la especie, lo que refuerza el motivo y la razón de haber protegido esta área.

El terreno adquirido comprende alrededor de 335 que incluyen la totalidad del risco de anidación, ahora conocido como Santuario o Reserva El Taray. La meta principal de la reserva será la protección del hábitat, educación, investigación y conservación, y aunque oficialmente el terreno es propiedad del Fondo para la Biodiversidad (CONABIO), está siendo administrada por el Museo de las Aves de México mediante un contrato de comodato que se firmó en Septiembre de 1996. Lo anterior representa un logro significativo en la conservación de la vida silvestre en México y representa los primeros frutos del esfuerzo internacional en el estudio y conservación de las poblaciones silvestres de la cotorras serranas.

## Instituciones Involucradas en el Manejo del Santuario

La Asociación Cultural Museo de las Aves de México, A. C., como administradora del Santuario, es la principal organización responsable del Manejo del Santuario El Taray, aunque también existen otras más que participan como colaboradoras o asesoras del programa de manejo. El Museo de las Aves de México (MAM) es una organización privada con personalidad jurídica propia sin fines de lucro, cuyo objeto es promover, fomentar, estimular, patrocinar o directamente realizar, administrar y dirigir toda clase de actividades educacionales, de investigación científica y de difusión de la cultura ambiental y conservación de las aves. tiene tres objetivos principales que son: la educación, la conservación y la investigación.

El objeto social y las principales actividades del MAM son: 1) promover el Museo a nivel nacional e internacional, 2) promover la realización de los fines culturales del MAM, el respeto y admiración de la naturaleza y sus leyes, y las ventajas de la protección al medio ambiente y al hábitat natural de las aves, 3) organizar eventos culturales con referencia a la ornitología, ecología y la protección y preservación de los recursos naturales, 4) captar recursos del público para la ampliación de las instalaciones del MAM, 5) promover la protección de las aves y especies silvestres de fauna y flora, 6) administrar, adquirir, arrendar todo tipo de predios que requieran especial protección y cuidado por su importancia biológica, y 7) establecer y desarrollar parques ecológicos.

La CONABIO, como mencionamos en el apartado anterior, es la propietaria oficial del terreno del santuario, por lo juega un papel importante en el manejo y conservación de la reserva.

El Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey participa en el programa de Manejo del Santuario como colaborador y asesor; se han establecido estrechos vínculos de cooperación entre el MAM y el ITESM a partir de las colaboraciones bilaterales que han existido en relación al proyecto de investigación que dio origen al establecimiento del Santuario El *Taray*, proyecto que está llevando a cabo el ITESM. Otras organizaciones involucradas son también: CONABIO, PROFAUNA, A.C., la U.A.A.A.N., así como la Dirección de Ecología del Gobierno del Estado de Coahuila.

## Misión de la Reserva

Preservar el sitio de anidación más importante conocido para la Cotorra Serrana Oriental (*Rhynchopsitta terrisi*), y promover la conservación y el desarrollo sostenible de la Sierra Madre Oriental.

## Objetivos Específicos de la Reserva

- Monitorear y proteger el Santuario El Taray de la Cotorra Serrana Oriental con fines de conservación, investigación y educación.
- Utilizar a la reserva como "modelo" y punto de partida para educación para la conservación.
- Establecer la infraestructura necesaria para apoyar programas de investigación y monitoreo de largo plazo en coordinación con otras instituciones para el conocimiento de la especie y manejo sostenible de los ecosistemas de bosque templado circundantes a la reserva.
- Establecer las bases para la administración y manejo de este tipo de reservas con propuestas de programas específicos.

## Descripción del Área

El Santuario el Taray se ubica en la Sierra de Arteaga, Coahuila (ver plano de localización), comprende un área de aproximadamente 360 hectáreas con vegetación de bosque de coníferas, principalmente, y matorrales. En ella se encuentra una excelente diversidad de especies de coníferas, muchas de ellas muy importantes para la alimentación de la cotorra serrana, como son algunos pinos (*Pinus strobiformis*, *P. montezumae*, *P. greggii*), y un número único de piñones (*P. cembroides*, *P. catarinense* y *P. culminicola*). En las partes altas se encuentran matorrales de encino (*Quercus sp.*), con Agaves (*Agave macroculmis*) (Quesada com. pers.).

Además de la Cotorra Serrana Oriental (*Rhynchopsitta terrisi*), en la región que comprende El Taray se encuentran especies de interés especial como son el Oso Negro (*Ursus americanus eremicus*), el cual también está

considerado en peligro de extinción, el Perrito de las Praderas (*Cynomys mexicanus*), así como la Mariposa Monarca (*Danaus plexippus*) cuya ruta de migración incluye a la zona. Otras especies de fauna silvestre de interés son el Venado Cola Blanca (*Odocoileus virginianus*), el Tejón o Coatí (*Nasua nasua*), el Mapache (*Procyon lotor*), el Coyote (*Canis latrans*), la Zorra (*Urocyon cinereoargenteus*), el Conejo cola de algodón (*Sylvilagus floridanus*), así como diversas especies de Ardillas. Entre las aves están el Halcón peregrino (*Falco peregrinus*), el Búho Manchado (*Strix occidentalis*), el Tecolotito Serrano (*Glaucidium gnoma*), el Tecolote Bigotudo (*Otus trichopsis*), la Coa (*Trogon elegans*), el Clarín Jilguero (*Myadestes occidentalis*) y la Codorniz Ocelada (*Cyrtonyx montezumae*). Finalmente, entre los reptiles de interés se encuentran la Cenicilla (*Crotalus sp.*), el Coralillo (*Micrurus fulvius*), el Falso Coralillo (*Lampropeltis mexicana*) y algunas lagartijas (ITESM, MAM, PROFAUNA).

### **Entorno Social**

Las comunidades de la zona se dedican principalmente a actividades agrícolas y frutales de climas templados, así como a actividades de recolección y pecuarias de subsistencia. Entre las principales podemos indicar cultivo de manzanos, nopales (tunas), nogales (nuez), recolección de pinos piñoneros y hierbas medicinales, ganadería extensiva y de pastoreo con especies como cabras y reses. Otra actividad de sustento económico de la zona es la producción de dulcería y conservas regionales (fruta cristalizada, dulces de leche, licores). La mayoría de las comunidades de la zona son de tipo rural marginado debido principalmente a la falta de servicios básicos como electricidad, agua potable, drenaje y gas. La población característica es de tipo mestizo debido a la ausencia de etnias indígenas de importancia. Existe migración de la gente del campo hacia las grandes ciudades, principalmente hacia Saltillo y Monterrey, por lo que el grado de arraigo en el área es un aspecto que está perdiéndose. La población es por lo general adulta, el grado de analfabetismo es elevado debido a la ausencia de escuelas cercanas a los poblados, y en aquellos sitios donde si las hay, los pocos niños y jóvenes no asisten pues éstas han dejado de funcionar debido al bajo número de alumnos.

## *PROGRAMA DE MANEJO*

Para que la misión y objetivos de la protección de la reserva se cumplan de manera organizada y exitosa, el primer paso a dar es la elaboración de un Plan de Manejo, mismo que deberá plantearse siguiendo las términos de referencia del Programa de Manejo para Áreas Protegidas del Instituto Nacional de Ecología ONE 1994), ver Anexo 1. Lo anterior, con la finalidad de que tratándose de la protección de una especie en peligro de extinción, las acciones que se planeen realizar estén avaladas por la SEMARNAP.

El área de Manejo y Conservación para la reserva está estrechamente vinculada con las áreas de Investigación, Financiamiento y Educación, y prácticamente ninguna actividad podría realizarse sin tomar en cuenta o apoyarse en algunas de estas áreas. Para que una estrategia de conservación sea exitosa debe estar basada en metas y objetivos claramente definidos y que estén científicamente justificados. El establecimiento de metas y objetivos específicos para el santuario son indispensables para dirigir el proceso de conservación, precediendo a cuestiones biológicas, técnicas, y políticas acerca de la mejor manera de diseñar y manejar áreas protegidas.

Las áreas protegidas representan una de las herramientas más valiosas para conservar la diversidad biológica y para mantener varios de los procesos ecológicos importantes para la humanidad. Sin embargo, es necesario considerar también que el proteger a un área en particular no siempre significa mantener a todas las especies y ecosistemas de una región; pocas áreas protegidas son lo suficientemente grandes para abarcar a ecosistemas enteros o proveer el hábitat requerido por todas las especies, especialmente aquellas móviles. A largo plazo, lo ideal sería un sistema de planeación de uso del suelo integrado, que promueva el desarrollo sostenible en las áreas circundantes a las reservas.

A continuación describimos aquellas acciones que consideramos prioritarias a realizar dentro del rubro de Manejo y Conservación para el Santuario. Cuando se habla de corto plazo se refiere al periodo del primero al quinto año de operación, mediano plazo se refiere del sexto al décimo año, y por último, largo plazo se refiere del décimo primero al vigésimo año de operación.

Cabe mencionar que las ideas aquí descritas se originaron gracias a la participación de un número de personas que están colaborando en la consolidación de la reserva y del plan de manejo para la misma, así como de documentos de referencia, consulta con expertos, discusiones grupales, etc. Entre las fuentes principales están: representantes del MAM (Aldegundo Garza, Bárbara García, Manuel de la Colina, Sergio Avilés); del ITESM (Ernesto Enkerlin, Mida Madero, Jorge Brenner, Claudia Macías, Nelly Correa, Rosa C. Mier, Jose Luis Manzano, José Jaime González, Joel Quesada, Jesús Corral, Raúl Camacho, Manuel Armenta, Miguel Angel Cruz); del Gobierno del Estado de Coahuila (Rafael Salgado y Galileo Pones); del Wildlife Preservation Trust International (Noel Snyder); y de la Zoological Society of San Diego (Bill Toone, Don Sterner, Lee Pagni, Peggy Kelly, Jackie Ogden, Kim Durham, Martin Durham, Mary Liens, Deirdre Ballou).

### **Planteamiento e implementación de acciones del Plan de Manejo**

Para un buen diseño del plan de manejo y asegurar un monitoreo y seguimiento del mismo, es necesario que se estructure la administración de la reserva con base a conformar puestos de trabajo con diferentes cargos (organigrama), sugerimos que se designe a un Administrador para la reserva para que exista una persona específica que asegure y de seguimiento al plan de manejo. El administrador de la reserva deberá de contar con un cuerpo de asesores externos, tanto gubernamentales (por ejemplo SEMARNAP, Gobierno del Estado de Coahuila, CONABIO), como de otras instancias (ITESM, UAAAN, Profauna, etc.). Por otro lado también es muy importante que se relicen repones periódicos sobre avances y resultados obtenidos en la implementación del plan de manejo y se le de retroalimentación. Otra parte importante en el proceso de formulación del plan de manejo es el estimar parámetros para poder evaluar su eficiencia, conocer sus limitaciones y determinar las ventajas/desventajas del mismo.

### **Zonificación de la reserva**

Definición de áreas específicas donde se realizarán las diferentes actividades planeadas (ya sea para Educación, Conservación, Investigación, etc.). Este es uno de los primeros pasos a dar en el planteamiento del Plan de Manejo

para el Santuario, y para poder hacer esto es necesario realizar estudios sobre las condiciones en los que se encuentra el terreno, ya que hasta ahora se conoce únicamente las especies vegetales arbóreas presentes, pero nada sobre las condiciones en la que se está, grado de perturbación/conservación, áreas deforestadas, degradadas y en regeneración, etc. Recomendamos que se efectúe un estudio general al respecto. Teniendo un conocimiento de las condiciones del bosque, se podrá proceder a identificar ya sea zonas núcleo y de amortiguamiento; zonas de acceso restringido (risco de anidación, zona de alimentación de la cotorra), zonas de acceso permitido (camino principal, veredas, sendero interpretativo, áreas determinadas para actividades educativas), y zonas de recuperación (aquellos sitios destinados a restauración ecológica). De acuerdo a las características de la vegetación, su acceso, importancia, riesgo por impacto humano, etc., se podrían destinar a uno u otro tipo de uso y de manejo. Por ahora, proponemos que únicamente a los investigadores se les permita el acceso a todo el terreno, con fines exclusivos de investigación. Este acceso deberá redefinirse una vez concluidas dichas investigaciones. El acceso a otras personas se discute en el reglamento (Anexo 2). Los mapas de la reserva hasta ahora conocidos se presentan en el Anexo 3.

## **Sistema de Información Geográfica**

Para organizar los recursos que se encuentran en la reserva, con especial énfasis en la especie de interés, la cotorra serrana, se puede utilizar un SIG que nos permitirá manejar la información geográfica y datos de campo así como información histórica del área proveniente de otras investigaciones. Asimismo el SIG podría usarse como herramienta en la elaboración del plan de manejo. Como ejemplos de información que se puede incorporar al SIG está todo lo referente a las características biofísicas y socioeconómicas del área. El proceso de desarrollo de un SIG consta de cinco fases principales; el diseño conceptual del mismo, el diseño físico, la fase de recopilación de información, el desarrollo de un estudio piloto, y por último, la implementación del SIG.

## **Consulta con otras organizaciones sobre Manejo de Areas Protegidas**

Para la elaboración del plan de manejo del santuario sería ideal consultar con otras organizaciones que actualmente están administrando áreas naturales protegidas, con el fin de evaluar actividades, experiencias, fracasos y éxitos en otros sitios; conocer los objetivos de conservación de otras áreas y la manera de alcanzarlos; la aplicación de aspectos teóricos y prácticos en el manejo y conservación de recursos naturales; etc. Entre las organizaciones que se sugiere se podrían consultar están: Parque Ecológico Chipinque, A.C.; Pronatura, A.C.; Pronatura Península de Yucatán, A.C.; Pronatura Chiapas, A.C.; Centro de Ecología, Instituto de Biología, Facultad de Ciencias, UNAM; Amigos de Sian Ka'an; Instituto de Historia Natural; Biocenosis, A.C.; Instituto de Ecología, A.C.; Instituto Manantlán, Las Joyas; Monarca, A.C.; INE, PROFEPA, SEMARNAP; INIFAP; PROAFT; SARH; SAGDR; SEDEMAR; INAH; CINVESTAV; Ecosur; Universidades Estatales; Yum Balam, A.C.; Asociación Civil Reserva Ecológica El Edén; CICY; Cerro de la Silla, A.C.; CICTUS; CES; CIDESON; CICESE; ITESM-GUAYMAS; Colegio de Postgraduados, Chapingo; FUNDAREB; MAYAB; IMECBIO; IPN; UAM; CIB; EPOMEX; DUMAC; Fundación Ecológica de Cuixmala, A.C.; Por Contoy, A.C.; Agrupación Sierra Madre, S.C.; Grupo Veracruzano de Rescate Ecológico, A.C.; CONSERVATION INTERNACIONAL; THE NATURE CONSERVANCY; AUDUBON SOCIETY; USDA FOREST SERVICE; US FISH AND WILDLIFE SERVICE; WORLD WILDLIFE FUND. Una actividad muy interesante y que probablemente se realice el próximo año por parte de la SEMARNAP, es un taller de trabajo donde se discutan y compartan experiencias de manejo y conservación de áreas naturales protegidas en México, su problemática y estrategias. Esto nos daría un panorama de lo que sucede en el país respecto al manejo de áreas protegidas, éxitos y fracasos, de donde podrían retomarse ideas y experiencias para aplicarlas al plan de manejo para el santuario.

## **Delimitación del área y cercado de la misma**

Se considera ésta una actividad prioritaria que deberá desarrollarse de inmediato, es decir, en el primer año de operación. La meta es delimitar la reserva, así como evitar el paso de animales domésticos que han impactado ya, en cierta forma, algunas partes del terreno. Así también se evitará el paso de personas o vehículos sin previa autorización. Proponemos que se realice un recorrido por el perímetro de la reserva con el fin de delimitar su área y de revisar las condiciones de la cerca. Si existen algunas partes de la misma que puedan ser de utilidad, reutilizarlas en la construcción de un nuevo cercado. Se propone que el cercado abarque todo el perímetro de la

reserva, excepto en aquellas partes donde el límite es el risco de anidación de la cotorra, tanto en las laderas como en la cima de éste. La cerca deberá ser la convencional ganadera, de postes de madera (de árbol de barreta, por ejemplo, que es una especie propia de la región y de gran durabilidad), con 4 hileras de alambre de púas engrapado y amarrado con alambre recocado, de tal forma que no impida el libre movimiento de especies de fauna nativa que habitan o utilizan el área. Se sugiere que la primera hilera tenga no menos de 40 cm de alto (a partir del nivel del suelo), para no obstaculizar el paso de venados, así como evitar lastimar a sus crías. También se sugiere que se implementen tirones cada 100 m a lo largo de la cerca para reforzarla, por tratarse de un área rocosa y abrupta.

### **El camino principal**

Otra actividad importante a realizarse en los primeros años es la re-construcción y mantenimiento anual del camino de terracería que va de la carretera principal hacia el claro de la reserva. Es necesario revisar este camino para determinar en qué condiciones se encuentra, es probablemente que después de hacer este diagnóstico sea necesario re-diseñarlo, o ampliarlo en algunas de sus partes. Asimismo se deben proteger sus laderas de derrumbes, erosión, arrastre, etc. Debe de contemplarse que es la única vía de acceso y que si bien no estará transitado con mucha frecuencia o por muchos autos a la vez, cada mantenimiento debe ser duradero para evitar invertir demasiado en él.

### **Riesgos por incendios**

Para poder evaluar el riesgo de incendio a la que está sujeta la reserva, ya sea por causas naturales o antropogénicas, se efectuarán estudios técnicos sobre la carga de campo de combustible natural, así como determinar si el riesgo es el mismo para toda el área o existen partes más sensibles. Una vez que se cuente con esta información se podrá proceder a elaborar una estrategia de prevención y de control de incendios, y diseñar una campaña año con año para esto. Durante las reuniones con el MAM, se mencionó una posible alternativa para el control de incendios: el uso del ganado mayor para controlar el crecimiento del sotobosque y a su vez reducir la carga de campo de combustible (Galileo Portes). Sin embargo esta opción deberá ser evaluada con base en los estudios antes mencionados, el impacto que causa el ganado sobre la vegetación, así como en la evaluación de su viabilidad en relación a otras alternativas de prevención de incendios. Alternativas potenciales son el diseñar y mantener una red de brechas cortafuego; puntos específicos dentro de la reserva desde donde se pueda vigilar periódicamente grandes extensiones de terreno; reducción mecánica por medio de podas, chapeo, corta y apilamiento; así como patrullajes continuos (recorridos visitando los puntos de vigilancia), especialmente durante las temporadas críticas o de mayor riesgo. Será necesario contar con herramientas para el control de incendios forestales, se sugiere que parte de estos materiales pueden ser conseguidos a través de la SEMARNAP. Es necesario contar con la estrategia de prevención y control de incendios a partir del primer año, poner especial atención en medidas de precaución particulares para el risco de anidación ya que es la parte más inaccesible del terreno, y a mediano plazo sería importante contar con la participación de grupos de voluntarios en las comunidades vecinas, tanto para la prevención y control de incendios dentro de la reserva como en las áreas circundantes. En dado caso que ocurriera un incendio se deberá realizar una prospección, inventario y evaluación del daño en las áreas afectadas por los incendios, así como planificar acciones de restauración para las mismas.

### **Estación biológica**

Se construirá en los dos primeros años un edificio de adobe que funcionará como estación biológica, el cual comprenderá un albergue con capacidad máxima de 8 investigadores, sala de juntas, cocineta, baño completo, cuarto de almacén, cuarto de recepción y administración, así como cuarto con servicios para vivienda permanente del guardabosques. Esta construcción se hará en el claro de la reserva aprovechando que está desmontada, además de que el camino principal llega hasta este lugar. El objetivo principal de este edificio será el de vigilancia e investigación. Posteriormente, si se llega a implementar un programa educativo, se podrían usar estas mismas instalaciones como sala de exhibiciones, pláticas, etc. con grupos de tamaño limitado.

### **Estación metereológica**

La construcción de la estación metereológica básica será muy valiosa, ya que en el largo plazo aportará información que será de utilidad en muchos sentidos, como en investigación, conservación y manejo. Esta estación se construirá en el primer año.

### **Fosa para depósito de basura orgánica**

La basura que se genere en la reserva se colectará y transportará al sitio más cercano de recepción de basura. Para el caso exclusivo de la basura orgánica se cavará una fosa en la que se depositará, dentro de la misma reserva, en la zona del claro.

### **Guardabosques**

Se contratarán en el primer año los servicios de al menos un guardabosques para la reserva (dos significaría mayor seguridad y eficiencia), cuyas funciones serán las de no permitir el paso a cualquier persona al santuario y verificar que las que entren porten consigo la autorización del MAM; llevar control sobre entradas, salidas, y actividades de los visitantes dentro de la reserva, así como verificar que se cumpla con el reglamento dentro de la misma; reportar al MAM cualquier evento que ponga en peligro la seguridad de la reserva, así como daños ocurridos dentro de la misma tanto por causas naturales como antropogénicas; mantener el área limpia, colectar la basura y transportarla al sitio de recepción de basura más cercano; dar mantenimiento a las veredas, puertas, cerca y señalamientos; proporcionar informes sobre la misión y función de la reserva a quien lo solicite; así como colaborar en el registro de información y monitoreo (registro y conteo sistemático de aves). Para poder cumplir con sus labores, mínimamente se le debe proporcionar aparatos de radio comunicación, llaves de las puertas, uniforme, identificación personal, así como de cursos de capacitación en diversos aspectos.

### **Visitas al Santuario**

En el corto plazo (1 a 5 años), se sugiere que las visitas al santuario se realicen de manera restringida, con el objetivo principal de investigación, financiamiento, y actividades propias del manejo del mismo. El tiempo de duración de las visitas al santuario se propone que no sea mayor de un día, es decir, que los visitantes no se queden a pernoctar en la reserva, excepto para el caso del guardabosques, quien residirá ahí, y de los investigadores que requieran permanecer en el área para cumplir con sus objetivos de investigación (ver reglamento). Las zonas de acceso a los visitantes se restringe al camino y vereda que conduce de la carretera al claro, la zona misma del claro, y de éste hacia el punto de observación del proyecto de la cotorra serrana. Para el caso del guardabosques y de los investigadores internos, el acceso no se restringe (previa coordinación con el MAM). Estas medidas obviamente serán modificadas con base a los estudios técnicos del impacto que causen los visitantes, así como de la capacidad de carga de las zonas de la reserva que se destinen a estas actividades, esto podrían darse en el corto, mediano o largo plazo. Dadas las condiciones actuales, el escaso conocimiento con que se cuenta, y aplicando el Principio de Precaución, se sugiere que en el corto plazo las visitas a la reserva se manejen como se propone en este punto.

### **Captación de agua**

Esta es una actividad importante ya que no se cuenta con agua permanente en la reserva, la cual será indispensable para el funcionamiento de las instalaciones, uso de los habitantes de la estación biológica y visitantes. Para poder determinar cuál sería la mejor forma de obtener agua potable es necesario que se lleven a cabo estudios técnicos sobre la topografía del lugar, la localización de escurrimientos, cañadas y posibles manantiales; además de una evaluación sobre las técnicas más adecuadas de acuerdo a las características físicas, biológicas y climatológicas del lugar. Entre los métodos de captación de agua están los siguientes: por medio de condensación de la humedad atmosférica y su captación, para esto se pueden utilizar superficies que condensen la humedad, la dirijan a canaletas, y por medio de otros conductos sean colectados en recipientes. Esto tiene la gran desventaja de que requiere de mucha infraestructura, físicamente puede ser voluminoso y tener una baja capacidad de colecta. Otra técnica, que puede ser más idónea es el detectar escurrimientos superficiales, manantiales o

veneros y construir una serie de pequeñas represas o microcuencas que colecten el agua de forma natural y se vaya acumulando a lo largo de una cañada hasta un sitio más amplio en donde se pueda almacenar y extraer directamente. Si se detectan manantiales o escurrimientos en las partes más altas del terreno (por ejemplo, en la base del risco), se podrían instalar un sistema de mangueras unidas que por gravedad canalicen el agua hacia un tanque o depósito especial de almacenamiento. El depósito o cárcamo puede construirse con piedras y cemento; se estima que la capacidad de éste podría ser de aproximadamente 50m<sup>3</sup>. También se podría revisar y evaluar de qué manera obtienen agua las comunidades aledañas y si es aplicable, usar el mismo método. Otras técnicas potenciales son la construcción de pequeñas presas, las cuales pueden ser de ramas, de malla de alambre, de morillos, de piedra acomodada, de mampostería, de tierra, o de gaviones (Colegio de Postgraduados 1974).

### **Estacionamiento**

Se propone que se destine una pequeña parte del claro para que funcione como estacionamiento de un máximo de 6 vehículos, mismos que podrán permanecer en el área de acuerdo a los objetivos de las visitas (visitas de un día, vehículo del santuario, o bien transporte de investigadores). Asimismo, podría diseñarse y construirse otro estacionamiento en la parte baja de la reserva, cerca de la entrada a la misma, espacio que probablemente tenga una capacidad máxima para 10-15 vehículos, con el fin de preveer visitas esporádicas de un día, ya sea de autoridades, patrocinadores u otras personas previamente autorizadas por el MAM, mismas que planeen subir caminando por veredas, o bien que necesiten dejar su vehículo por sobrepasar el número máximo de tres autos permitidos hacia el claro. Este estacionamiento podría construirse en el corto (tercer-quinto año), o mediano plazo.

### **Bitácora**

A la entrada de la reserva deberá de mantenerse una bitácora a disposición de los visitantes, en la cual ellos puedan registrar las entradas, salidas y actividades realizadas en cada visita, así como otros datos pertinentes que permitan un control de entradas a la reserva. El guardabosques por su parte, registrará a todas las personas que entren y salgan de la reserva.

### **Adquisición de un vehículo para el Santuario**

Se cuenta con el 50 por ciento del presupuesto para la adquisición de un vehículo en el segundo año, aunque sugerimos que los fondos presupuestados para esto se destinen preferentemente a la captación de agua para la reserva, un aspecto muy importante para el cual todavía no se tiene una propuesta de financiamiento. El MAM tendría que evaluar y decidir esta posibilidad de acuerdo a las prioridades y/o probabilidades de financiamiento de otras fuentes en el corto plazo. Lo anterior no significa el dejar a un lado la adquisición del vehículo, ya que éste también es un aspecto importante, y deberá hacerse en los primeros cinco años.

### **Punto de observación del proyecto de las Cotorras Serranas**

Se sugiere que este sitio se mantenga en buenas condiciones de visibilidad hacia el risco y se construya ahí mismo algunas bancas de tipo rústico (madera), con un techo para resguardo de la lluvia, ya que además de utilizarse como punto de observación para el proyecto de las cotorras serranas, es un buen punto para que los visitantes observen desde ahí a las aves sin tener que acercarse tanto al risco (consideramos que desde este punto el impacto .que se cause a las aves es mucho menor que el acercarse mas a la base del risco). Consideramos que el punto de observación actual es funcional desde el punto de vista recreativo, sugerimos que en el corto plazo se exploren otros sitios con el fin de localizar un nuevo punto de observación con fines exclusivamente científicos (más cerca del risco para poder tener un seguimiento sistemático de la actividad de las parejas anidantes).

### **Reglamento de Investigación**

Se sugiere se desarrolle un reglamento de investigación en el que se estipulen los lineamientos a seguir al realizar investigaciones dentro de la reserva, especialmente tratándose de una especie en peligro de extinción como lo es la cotorra serrana. Asimismo aquellas organizaciones que actualmente están o desean realizar investigaciones en el

santuario deberán de organizarse y programar sus actividades para complementarse mutuamente y que en el mediano o largo plazo no interfieran entre si u ocasionen fuertes impactos a la reserva y sus recursos. Cualquier investigación deberá ser programa, justificada, evaluada y autorizada antes de su ejecución; al respecto podría formarse un grupo de evaluadores tanto de personal interno como externo de manera que se realice eficientemente.

### **Veredas**

Se sugiere que en el corto plazo (cuarto o quinto afeo) se re-diseñe (de ser necesario) y re-construya la vereda que conduce de la carretera principal hacia el claro, misma que cone casi paralelamente al camino actual de terracería. Esta vereda, además de utilizarse durante los recorridos del guardabosques, podría ser usada por los visitantes a la reserva cuando se desee hacer un recorrido más extenso. Deberán de ponerse señalamientos a lo largo de la ruta de esta vereda para evitar que los visitantes se extravíen, además de cualquier información adicional que se considere pertinente sobre el área o la importancia del santuario. Otra vereda que necesita de mantenimiento y señalamientos es la que conduce del claro al punto de observación del proyecto de las cotorras serranas, misma que podrá ser utilizada por los visitantes. Por último, la vereda que conduce de este punto de observación a la base del risco de anidación, podrá ser re-ubicada; y posteriormente dársele mantenimiento con menos frecuencia y causando el menor impacto posible. Esta vereda se usará únicamente con fines de investigación del proyecto de la cotorra serrana (sólo investigadores internos), previo acuerdo con el MAM.

### **El claro o zona desmontada en la reserva**

Se estima que esta zona tenga aproximadamente 4 hectáreas, en ella se planea construir la estación biológica, y cerca a ésta se ubicara el estacionamiento. Estarán aquí también la letrina, la fosa para basura orgánica y la estación meteorológica. Dado que estas construcciones e instalaciones cubrirán aproximadamente 200 metros cuadrados del claro, se sugiere que en el resto de la zona se realicen acciones de conservación como podrían ser parcelas demostrativas, un vivero, reforestación, regeneración natural o regeneración "inducida", según se considere lo idóneo con base en estudios del sitio. Estas acciones se realizarán en el mediano y/o largo plazo.

### **Restauración ecológica**

Es probable que algunos sitios de la reserva se encuentren en tal estado de degradación o perturbación que sea necesario restaurarlas, para saber esto primeramente deberán identificarse estos sitios, ya sea por sus problemas de erosión, derrumbes, regeneración natural deficiente, infecciones por plagas, etc. Con base a estudios técnicos se puede llegar a determinar si estos sitios necesitan ser restaurados para evitar un mayor deterioro, o bien dejar que se auto-recuperen con fines productivos o de conservación. Para controlar la erosión se pueden realizar obras de control como presas filtrantes, tinas ciegas, terrazas, terraplenes, empastado y reforestación con especies nativas. Esta actividad se sugiere se implementarla en el mediano o largo plazo.

### **Vivero**

Esta es una actividad que puede requerirse si se implementa la acción descrita en el punto anterior, pues para la restauración se requerirán plántulas de especies nativas que de preferencia deberían ser cultivadas dentro de la misma reserva. Un vivero representa, además de una herramienta muy valiosa para acciones de manejo, un gran potencial en programas educativos para todos los niveles de público. A mediano plazo se pueden implementar ensayos de reforestación (en forma experimental) con especies propias del área en sitios donde exista evidencia que estuvieron ahí alguna vez (por ejemplo, en el claro o zona desmontada). Si la restauración resulta exitosa, a largo plazo podría extenderse esta experiencia y establecer otros viveros fuera de la reserva con la participación de comunidades aledañas. Esto serviría de base para acciones de restauración o rehabilitación ecológica en otros sitios donde sean necesarios, no precisamente dentro del santuario.

### **Puerta principal de entrada**

En el corto o mediano plazo se propone instalar una puerta a la entrada principal de la reserva (donde inicia la propiedad), la cual no tenga señalamiento alguno con el fin de evitar llamar la atención a visitantes a la reserva, así como mantener una mayor seguridad a los autos que pudieran estar estacionados cerca de la entrada. Los señalamientos podrán colocarse en esta puerta una vez que se decida dar difusión a la reserva.

### **El Taray como parte de un corredor biológico**

En el largo plazo, la reserva podría llegar a convertirse en una parte de un corredor biológico que se forme con la protección de otros fragmentos a lo largo de la Sierra Madre Oriental. Las actividades que se realicen en ella representan un plan piloto de manejo para otras áreas protegidas en el futuro, dentro de la misma zona. Todas las acciones exitosas así como los fracasos que se obtengan durante el manejo de la reserva representarán una experiencia muy valiosa que tendrá altas probabilidades de ser aplicable y/o replicable en áreas similares, esto significa que la reserva podría ser una especie de zona "núcleo" y en sus zonas de "amortiguamiento", las comunidades aledañas, podrían implementarse acciones concretas de conservación para que formen un corredor biológico que redundará en beneficios no sólo para los pobladores del lugar, sino para los recursos naturales de la región. Se ha mencionado mucho en el mundo de la academia que una reserva aislada o de tamaño muy pequeño no tendrá mayores posibilidades de mantener una gran biodiversidad, e incluso de auto-mantenerse en el largo plazo, siendo éste uno de los principales objetivos al designarlas como áreas protegidas; por lo tanto, es de suma importancia que se involucre e integre por medio de zonas de amortiguamiento o corredores biológicos a las zonas vecinas para formar una especie de hábitat o ecosistema continuo que en su conjunto cumpla con la misión de las áreas protegidas sin interferir con las actividades humanas, y viceversa. Con este tipo de acciones se estaría logrando el objetivo de que la reserva se utilice como "modelo" y punto de partida para educación para la conservación.

### **Otras acciones importantes**

Parte del éxito de una reserva es la capacidad que tenga de educar y de involucrar a la gente en la protección, manejo y conservación de los recursos naturales; es por esto que deben de mantenerse buenas relaciones con las comunidades locales e involucrarlas en el proceso. En el largo plazo sería ideal poder invitar a las comunidades a participar en el manejo y conservación del santuario, así como de sus propias comunidades. En ciertos casos, algunos de ellos incluso podrían fungir como asesores de las actividades, dado que muchos tienen un buen conocimiento de cómo aprovechar los recursos de la manera más adecuada ambientalmente hablando. Sería deseable que la reserva sea vista por las comunidades como un "aula de clases" abierta en la que pueden aprender todo tipo de personas, de manera tal que represente para ellos parte integral de su comunidad. Obviamente las actividades de educación pueden ir mucho más allá de las comunidades locales y extenderse a otros grupos como escolares, desde nivel primaria hasta universitario; paseantes, turistas y ecoturistas. Consideramos importante realizar actividades de este tipo en la reserva ya sea en el mediano o largo plazo, según lo indiquen los estudios técnicos, debido a la importancia ya resaltada, además de que pueden significar prometedoras fuentes de financiamiento. En el modelo de Educación y Extensión del plan de manejo para El Taray se tienen ya contempladas estas acciones con base a programas específicos.

## **SEGUIMIENTO DEL PROGRAMA DE MANEJO Y CONSERVACION**

Consideramos que las acciones mínimas que deben cumplirse para que el área de Manejo y Conservación del Santuario sea exitoso son las siguientes:

### **Primer año**

- Planteamiento y elaboración del Plan de Manejo
- Consulta con otras organizaciones sobre Manejo de Areas Protegidas
- Construcción de Estación biológica
- Construcción de Estación meteorológica

- Construcción de fosa para depósito de basura orgánica
- Contratación de servicios de un Guardabosques
- Punto de observación del proyecto de las Cotorras Serranas
- Bitácora

### **Segundo año**

- Implementación del Plan de Manejo
- Zonificación de la reserva
- Delimitación del área y cercado de la misma
- Reparación y mantenimiento del camino principal
- Sólo visitas organizadas al Santuario
- Reglamento para uso de la reserva

### **Tercer año**

- Plan de prevención y control contra riesgos por incendios
- Uso de Sistema de Información Geográfica
- Reglamento de Investigación

### **Cuarto y/o Quinto año**

- Adquisición de un vehículo para el Santuario
- Veredas
- Estacionamiento

### **En el mediano plazo**

- Organización de visitas al Santuario
- Estrategia de captación de agua
- Puerta principal de entrada
- Implementación de programa educativo organizado

### **En el largo plazo**

- El Claro o Zona desmontada en la reserva
- Restauración ecológica
- Vivero
- El Taray como parte de un corredor biológico
- Involucrar a las comunidades aledañas en el Plan de prevención y control contra incendios

## ***PROGRAMA DE INVESTIGACION***

La educación es un ingrediente crucial en estrategias para la conservación integral de la diversidad biológica y ecoturismo, de ahí que el resultado de este modelo deben de ser acciones y programas

### **Características importantes del Santuario el Taray" para la investigación y conservación de la especie**

- (1) Este sitio de reproducción de la cotorra serrana representa la mayor concentración de nidos que se conoce actualmente, lo cual para fines de conservación es sumamente importante para poder iniciar programas tendientes al mantenimiento de una población viable y/o saludable a largo plazo.
- (2) El sitio representa una estrategia de conservación regional (NE de México) in-situ. Es decir que aunque la reserva sea pequeña servirá para promover la conservación in-situ, utilizando una especie con macho potencial por sus características potenciales, a escala regional y la cual requiere de grandes extensiones de bosque de pino-encino para asegurar la sobrevivencia de la especie.
- (3) El sitio alberga y tiene el potencial para albergar otras poblaciones de especies protegidas como: Halcón peregrino (*Falco peregrinus*), Aguila real (*Aquila chrysaetos*) y diferentes especies de murciélagos, además, en las vecindades existen colonias de perros de las praderas (*Cynomys mexicanas*), la cual es una especie endémica y éste factor puede permitir en un futuro la conexión entre más áreas sensibles o fragmentadas.
- (4) El sitio tiene una ubicación estratégica en relación a los asentamientos humanos más importantes entre los estados de Coahuila y Nuevo León, además de que coincide con la parte central de la distribución de los sitios de anidación conocidos de la cotorra serrana. Esta ubicación estratégica permitirá desarrollar programas de educación, protección, manejo y conservación que logren un impacto en la sociedad tanto del lograr como de los visitantes de las zonas vecinas.
- (5) la reserva pretende ser un modelo en el cual se muestren las estrategias adecuadas de conservación, que eventualmente pudiesen aplicarse a nivel de ecosistema, logrando de ésta manera una integración de los sistemas productivos con los principios de conservación y desarrollo sostenible. En este modelo se pretende vincular esfuerzos entre las partes involucradas incluyendo a las comunidades locales, investigadores y público en general.
- (6) El sitio también tiene grandes valores escénicos y recreacionales, lo que propicia la afluencia de un número significativo de visitantes que generará una derrama económica y oportunidad es de educación ambiental tanto para las comunidades aledañas, como para los visitantes.

## ***Programa de Investigación propuesto por prioridades***

### **Objetivo del modelo de investigación**

Busca generar el conocimientos científico, que sirva de soporte para la toma de decisiones para garantizar el éxito de la misión para la cual fue creada la reserva.

### **Metodología**

El modelo de investigación recomendado ha sido establecido en base a la falta de estudios sobre el conocimiento básico de la especie, los cuales ya han sido contemplados en propuestas anteriores y que actualmente se llevan a cabo a través de un equipo multidisciplinario de agencias nacionales e internacionales y de otros estudios considerados como investigación básica para la reserva como por ejemplo: Plan de Manejo, programa de investigación del estatus actual de la población de *R. terrisi* (estimación de individuos, composición por sexos, y biología de la especie en general; así como la determinación de sensibilidad de la especie a la presencia humana, el estudio de impacto y riesgo ambiental, la definición de la capacidad de carga de la reserva, el riesgo de desastres naturales como incendios y su posibilidad de control por distintos medios.

Partiendo de que el modelo de investigación propuesto, debe ser integrado a los otros tres modelos considerados, los cuales comprenden: (1) Manejo y Conservación, (2) Financiamiento y (3) Educación; se realizaron reuniones de trabajo con el personal involucrado en los demás modelos y de todas las personas y agencias involucradas e interesadas en el proyecto, las cuales permitieron tener un enfoque de las prioridades y objetivos planteados a corto mediano y largo plazo, especialmente con los modelos de finanzas y de conservación y manejo, de los cuales depende la ejecución del modelo de investigación propuesto.

Uno de los resultados de estas reuniones es en relación a los visitantes, donde se recomendó que el acceso de los mismos, no sea considerado viable a corto plazo y donde dicha admisión solo sea permitida a investigadores y probablemente otros grupos de carácter especial como pueden ser autoridades, patrocinadores y otros "grupos especiales". Para el caso de grupos de investigadores es recomendable que su participación y acceso al área deba quedar enmarcada dentro de convenios de cooperación o reglamentos, donde se estipulen los acuerdos, condiciones y obligaciones de cada parte en beneficio de las mismas partes.

Los estudios propuestos a nivel de especie, reserva y paisaje de acuerdo con los estudios requeridos para los otros tres modelos propuestos, especialmente del modelo de conservación y manejo son los siguientes en términos de corto (1 a 5), mediano (5 a 10) y largo plazo (10 a 20 años), y su ejecución dependerá de la disponibilidad de los recursos económicos para tal efecto

### **Estudios necesarios para la reserva**

#### **A corto plazo**

#### **SIG (Sistema de información Geográfica)**

Creación de un SIG en el primer al tercer año, dependiendo de los recursos económicos con que se cuente. Identificación e inventario de recursos en formato digital (SIG). No obstante, que esto es importante debe tomarse la decisión para la elaboración de un SIG, dada que la inversión (hardware y peopleware) para su creación y manejo puede ser muy alto, para el presupuesto base (400 mil pesos anuales) con que cuenta la reserva y si éste es el caso, el cumplimiento de este objetivo debe ser considerado de preferencia dentro de los tres primeros años y el cual debe contener como mínima la siguiente información:

Ubicación, localización acceso y límites (de la reserva, municipales estatales, nacionales).

- Suelos.
- Vegetación.

- Topografía.
- Climas.
- Hidrología (cuencas hidrográficas, arroyos, manantiales etc.)
- Infraestructura (camino, veredas, cases, fuentes de agua, cercas, puntos de referencia, etc.).
- Distribución de especies de flora y fauna.
- Identificación de puntos claves para la especie (fuentes de agua, comederos de arcilla, dormideros, rutas de movimientos etc).

### **Plan de Manejo de la Reserva**

Este objetivo debe de cumplirse dentro del primer al segundo año y es el paso más importante para iniciar los estudios de investigación, manejo y conservación propuestos y debe constituir el primer objetivo de los recursos económicos cuando estos se encuentren disponibles.

En el diseño del Plan de Manejo, la zonificación es un punto sumamente importante y del cual dependerán los usos y restricciones del lugar a corto mediano y largo plazo. Por lo tanto se requerirá también de un estudio de sensibilidad ecológica, donde se indiquen el grado de conservación y perturbación de los recursos (suelo, agua, bosque etc.) y a partir del cual se derivarán las medidas de protección y restauración del sitio. Su objetivo principal es la delimitación adecuada con el propósito de planificar el manejo y uso de recursos.

En base a las dimensiones del área, se propone una zonificación simple basada en solo dos áreas las cuales se describen a continuación .

Área núcleo o central. Cuyo objetivo es mantener los procesos ecológicos y evolutivos sin o muy poco disturbio. Por ésta razón, las actividades antropogénicas deben ser bastante restringidas y donde probablemente el acceso sea permitido solo a investigadores.

Área de amortiguación. Para el caso de reservas pequeñas esta parte es sumamente importante porque permite involucrar áreas aledañas y periféricas en el plan de manejo aunque no correspondan directamente a la reserva. El objetivo es controlar y disminuir los efectos negativos sobre el área central y mantener una mayor riqueza de especies integrando áreas de uso intensivo y extensivo, que al mismo tiempo permitan integrar conceptos y actividades de uso múltiple, como son de educación, recreación, investigación y de manejo (recuperación de áreas degradadas, control de suelos, brechas cortafuego senderos interpretativos, reforestación etc.)

No obstante, la ubicación estratégica de la reserva permitirá que todos los visitantes tengan oportunidad de desarrollar otro tipo de actividades de recreación, deportivas, entre otras, aprovechando las oportunidades que brindan los lugares alternos del lugar, sin que estas actividades afecten o perturben los procesos naturales dentro de la reserva.

### **Estudios de Impacto Ambiental**

Antes del inicio de las construcciones e infraestructura se recomienda realizar estudios de impacto ambiental que puedan resultar como consecuencia de las construcciones y demás obras de infraestructura y actividades antropogénicas tales como caminos, cercas, cases, desmontes etc.

Su objetivo no pretende evitar dichas construcciones por no causar alteraciones al medio sino identificar y evaluar el grado de los impactos así como brindar medidas tendientes a minimizar tales impactos sobre las especies y el área.

Por ejemplo, el trazo de nuevos caminos puede ser muy benéfico al área porque puede ayudar a controlar mejor el tráfico vehicular pero también las modificaciones de un sitio abrupto como éste, traerán un disturbio inicial que debe ser minimizado y/o restaurado.

### **Plan de contingencias**

Se requerirán estudios referente a planes de contingencia y/o emergencia, como puede ser para el caso de riesgos por incendio, donde será necesario estimar los riesgos debido a éste factor, tomando en consideración la estación del año y la carga de campo (cantidad de material combustible presente en el sitio) . Esta información servirá de base para hacer las recomendaciones necesarias para el diseño de brechas corta fuego, limpieza del material combustible, o en su defecto ayudar a incorporar este material al suelo en forma más rápida teniendo como alternativa el uso de maquinas trituradoras manuales o a través de pastoreo.

También, se deben identificar y evaluar otros posibles riesgos naturales del área como son las avenidas, caída de rocas, tormentas eléctricas sobre rodales o arbolado alto etc.

### **Estudios de factibilidad de sitios alternos**

Estudios sobre sitios alternos, con la finalidad de tener la posibilidad de ofrecer al visitante diferentes alternativas, que propicien una visión más amplia y/o diferente de la conservación a nivel local y regional y donde se pueden plantear diferentes rutas y recorridos incluso con diferentes grados de dificultad (ejemplo: escalar o caminar para grupos de jóvenes y rutas para filmar y observar perritos de las praderas para personas mayores) y con diferentes objetivos (turísticos y recreacionales) como por ejemplo: Huertas de manzana, iglesias, balnearios, miradores, cascadas, veredas, lugares potenciales para observar aves etc., esto es benéfico, en forma indirecta dada que disminuyen la presión de los visitantes sobre la reserva.

## **A mediano plazo**

### **Estudios de capacidad de carga de visitantes**

Se requerirán estudios que permitan estimar la capacidad de carga crítica de visitantes a la reserva, no obstante que a corto plazo solo se permitirá la entrada a investigadores u otros grupos restringidos de visitantes. Las visitas estarán sujetas en base a las temporadas previamente establecidas, para lo cual se podrán considerar dos temporadas de visitas: Temporada "alto" y " baja". La primera corresponde a la época de verano que coincide con la de reproducción de la especie y la segunda a la época fuera de la etapa reproductiva. Además se deben considerar estrategias y alternativas para poder enfrentar problemas en este apartado que pudieran resultar de una mala planeación con respecto al número permisible de visitantes por lo que es necesario contar con personal de experiencia dentro de la reserva para poder evaluar y controlar este impacto.

### **Estudios de la especie a nivel de la reserva**

## **A corto plazo**

### **Inventarios y monitoreos anuales de la población**

Se debe considerar la importancia de estimar la población anidante o total, a través de conteos de parvadas y de parejas así como el monitoreo del uso de cavidades de los riscos (nidos), para estimar la población y su tendencia a través del tiempo.

### **Evaluación del hábitat**

Es necesario un inventario de los tipos de vegetación actual, sus tasas de cambios, incluyendo tipo de árboles y tipos de vegetación (rodales) usados por las cotorras así como las fuentes de agua, comederos de arcilla y otros componentes del hábitat.

**Uso de hábitat**

Interrelaciones en el uso del hábitat (movimientos de las cotorras en relación a las fuentes y disponibilidad de alimento y de agua). Para lo cual, la telemetría es una herramienta eficiente y deberá de dársele seguimiento al rastreo de los juveniles par un mínimo de dos temporadas.

**Biología de nidos**

Para la realización de los estudios sobre la biología reproductiva de la cotorra deben ser evaluados todos los riesgos que puede implicar y obtener un consenso de los consejeros, asesores e investigadores para conocer si esto puede llevarse a cabo en la reserva. Los aspectos que deberían involucrarse son: biología de anidación desde la caracterización de riscos (georeferenciación, altitud, dimensiones de las paredes, evaluación de las características físicas de cavidades (dimensiones y variables ambientales de microclimas, tales como humedad relativa y temperatura externa e interna, documentar información sobre características ambientales (heladas, lluvias, nevadas etc., que se relacionan con el éxito de las nidadas), distribución especial de las cavidades del risco que se reflejen en índices de calidad por cavidad de anidación. Definir la época reproductiva, tamaño de nidadas, éxito de nidadas a nivel de huevos y de pollos, fenología de nidos y de fluctuaciones en los esfuerzos reproductivos en relación a las variaciones anuales del hábitat y colocación de radio transmisores para definir los movimientos migratorios y de uso del hábitat.

**Mediano y largo plazo****Monitoreo de la tendencia de la población**

Aplicación de las técnicas más eficientes conocidas para monitorear la población total y reproductora en el risco y su tendencia a través del tiempo.

**Técnicas de simulación de modelación de sus poblaciones**

Se crearán y mejorarán modelos de simulación de poblaciones, basados en información obtenida en esta ventana de tiempo, que permitan simular en forma más real los factores que limitan la población de cotorras y poder detectar y corregir las fallas o deficiencias de las líneas de investigación.

**Estudios de restauración de suelos y vegetación**

Estudios referentes al control de cárcavas y de erosión hídrica, de restauración de la vegetación en áreas degradadas, en base a especies nativas y en base a la composición natural o estructura por especies de la vegetación arbórea).

**Estudios de la especie a nivel de paisaje****A corto plazo****Inventarios y monitoreos de la población**

Conteos de parejas y de parvadas, monitoreo de uso de cavidades de los riscos (nidos), especialmente de los riscos seleccionados para trabajar en forma intensivo, además para estimar el tamaño de la población y su tendencia a través del tiempo. En esta apartado se pueden realizar esfuerzos comunes con todos los interesados tales como: investigadores, observadores de aves naturalistas etc. para tratar de que en poco tiempo (un solo día al año, o varios días específicos

cuando ya estén saliendo o hayan salido los pollos) para tratar de estimar el tamaño de la población lo cual es sumamente importante conocer y su tendencia a largo plazo, esto ya se ha intentado hacer en otros años con

anterioridad pero falta realizarlo con mayor empeño y formalidad y es una de las alternativas más viables para definir el estatus y tendencia de la población.

### **Evaluación del hábitat**

la evaluación del hábitat debe incluir los factores limitantes de la población de cotorras, incluyendo inventarios de vegetación, tasas de cambio de uso del suelo por deforestación, presión demográfica, crecimiento de la frontera agrícola, erosión etc. estudios de sensibilidad de conservación y perturbación, estudios de factibilidad para detectar e interconectar otras áreas sensibles y aledañas.

### **Uso del hábitat**

Correlaciones entre uso de hábitat (movimientos de las cotorras en relación a las fuentes de agua, alimento y zonas de anidación). Para lo cual será indispensable la colocación de radiotransmisores a pollos y se deberá darles seguimiento por lo menos dos años y conocer los movimientos de parvadas en relación tipo de árboles y tipos de vegetación (rodales) utilizados como alimento, la producción y disponibilidad de alimento incluyendo pinaceas y encinos (*Quercus*), fuentes de agua, comederos de arcilla y otros componentes del hábitat.

### **Biología de nidos**

los estudios referentes a la ecología reproductiva y sus implicaciones para la conservación deben involucrar los siguientes aspectos: Biología de anidación desde la caracterización de riscos exposición de paredes, tipo de suelos, accesibilidad, georeferenciación, altitud, dimensiones de las paredes, evaluación de las características físicas de cavidades dimensiones y variables de microclimas como humedad relativa y temperatura externa e interna, de tal forma que puedan ser reflejadas en índices de calidad par risco, documentar información sobre características ambientales (heladas, Lluvias, nevadas etc. que se relacionan con el éxito de las nidadas), distribución especial de riscos y cavidades par risco. Epoca reproductiva, tamaño de nidadas, éxito de nidadas a nivel de huevos y de pollos, fenología de nidos y de fluctuaciones en los esfuerzos reproductivos en relación a la calidad del hábitat y colocación de radio transmisores para definir los movimientos migratorios.

### **Desarrollo de un conocimiento cultural de la especie**

Desarrollo de un conocimiento cultural de la especie, incluyendo las actitudes humanas hacia la especie que incluye potenciales para educación, ecoturismo y aprovechamientos ilegales como la caza.

### **Bases de datos**

Creación, actualización y disponibilidad de bases de datos que contengan toda la información obtenida.

### **A mediano plazo**

### **Simulación de modelación con técnicas de computación de poblaciones**

Aspectos de modelación computacional para determinar la importancia de diversas variables demográficas y de calidad del hábitat en función del tiempo.

### **Creación de una cultura de conservación de la especie**

Desarrollo de un cambio positivo hacia la especie, incluyendo las actitudes positivas humanas hacia la especie que incluye el uso de su potencial para educación, ecoturismo y aprovechamientos ilegales como la caza.

### A mediano y largo plazo.

Estudios y esfuerzos tendientes a buscar la integración de nuevas áreas protegidas considerando grandes áreas que puedan ser interconectadas por medio de corredores, puesto que las vecindades mantienen otras poblaciones de especies protegidas, tanto plantas como animales entre las que destacan gramíneas y pináceas (*Iapa neomexicana*, *Quercus saltillensis*, *Pinus culminicola*, *Picea sp.*) y fauna como: oso negro, la zorra norteña perrito de las praderas, águila real, halcón peregrino, y las cuales son importantes por ser endémicas o estén amenazadas. Siempre buscando y promoviendo la participación interestatal y multidisciplinaria entre todos los sectores involucrados.

### Sistema de evaluación

La evaluación es un proceso sumamente importante dentro de los proyectos de conservación. Aunque el tratar de definir de manera cuantitativa los costos y beneficios es una tarea delicada, por lo que los planteamientos de evaluación deben estar en función de los objetivos y metas específicas planteadas en forma periódica. Un sistema de evaluación permite en primer instancia reflexionar y remarcar los objetivos más específicamente para poder mantener la calidad del trabajo que se pretende desarrollar y en su momento corregir las fallas. Por lo tanto, es necesario determinar un sistema por lo menos inicialmente cualitativo, para poder establecer los umbrales de nuestro marco inicial de evaluación y periódicamente (semestral o anualmente) reestructurar las metas y objetivos para darle una correcta orientación a los trabajos de investigación.

la siguiente tabla ilustra los objetivos, su nivel de ejecución a corto mediano y largo plazo, su grado de importancia en una escala arbitraria de 1 a 5, donde 5 es el valor máximo asignado, y un esbozo de como pudieran ser el orden de ejecución de los objetivos.

Objetivo	Nivel de ejecución	Grado de importancia	Prioridad
Identificación e inventario de recursos en formato digital (SIG).	1,2 5	2b	
Diseño del Plan de Manejo.	1	5 1	1
Estudios de impacto ambiental en relación a las construcciones y demás obras por crear.	1,2	5	2
Estudios relacionados a la capacidad de carga de visitantes a la reserva.	1,2	3	6
Planes de contingencia y/o emergencia.	1	3	4
Estudios sobre sitios alternos	1,2	2	5
Inventarios y Monitoreos anuales de la población.	1,2,3	5	3
Evaluación del hábitat.	1,2,3	3	7
Correlaciones entre uso de hábitat	1,2,3	4	8
Biología reproductiva.	1,2	2	7
Creación y actualización de bases de datos	1,2,3	3	8
Aspectos de modelación computacional.	1,2	4	10
Desarrollo de un conocimiento cultural de la especie	1,2,3	3	9

### Rangos de evaluación cualitativa a corto plazo

Umbrales iniciales de los valores de importancia de los objetivos más importantes que deben de cumplirse

Excelente >15

Bueno 10-15

Malo < 10

Se espera que el primer año se tenga terminado como mínima el Plan de Manejo, que puede incluir los Inventarios de Recursos y el SIG y además los Estudios de Impacto de la infraestructura par crear y de las modificaciones del lugar, para considerar una excelente evaluación.

No obstante, en términos de largo plaza es importante conocer el impacto de la reserva en la sociedad y es conveniente realizar o obtener información inicial, para poder en un futuro medir y monitorear cambios de actitud entre la gente local, trabajadores de la reserva y especialmente de los visitantes. El cambio o los cambios de actitud en relación a la conservación de nuestros recursos es una de las partes fundamentales del impacto que tiene o puede tener la reserva en la sociedad.

## **PROGRAMA EDUCATIVO**

La educación es un ingrediente crucial en estrategias para la conservación integral de la diversidad biológica y ecoturismo, de ahí que el resultado de este modelo deben de ser acciones y programas con resultados factibles de ser medibles. Los programas de educación y capacitación se necesitan para todos y cada uno de los elementos participantes (estudiantes, investigadores, autoridades, visitantes, habitantes, etc.) en los cuales se deben incluir aspectos que enfatizan el significado de la conservación de la diversidad biológica y las relaciones entre el turismo y las áreas naturales; la ecología, la fauna silvestre, el mantenimiento ecológico; los impactos de turismo y las maneras de prevenir o minimizar los efectos; los valores ecológicos y su relación con otros valores humanos, como la cooperación, el respeto a la vida, etc., mejores prácticas para el desarrollo y operaciones del turismo; la interpretación de historia natural; los conceptos científicos básicos, tal como es el significado de teoría científica, sucesión ecológica, especies, ecosistemas, ciclos biológicos, paisajes, etc.

### **Estructura conceptual del programa**

El componente de educación ambiental dentro del plan de manejo para la reserva, se enfoca en su inicio al análisis y difusión de la realidad, valores y problemática de la región. A través de las acciones que se planteen con la comunidad, cada uno de los participantes deberán de obtener instrucción básica sobre los procesos e interrelaciones que ocurren en este ecosistema, de manera que se logre fomentar una visión integradora de la problemática de la conservación.

El programa se debe de estructurar de tal manera que pueda, de ser posible, integrarse a la curricula existentes a nivel primaria y secundaria, pero también pueden conducirse a través de canales de comunicación masiva incluyendo la radio, televisión, prensa y acción social de grupos, asociaciones y clubes civiles.

Las actividades que se planteen se pueden estructurar de forma independiente con las otras actividades que serán desarrolladas por cada una de los otros modelos que integran el programa global de conservación.

Estas actividades se pueden calendarizar de manera que lleven un orden temático y de desarrollo que faciliten a los participantes a adquirir conocimiento, información y habilidades que les permitan tomar decisiones y acciones responsables sobre cuestiones que afecten al ecosistema de referencia.

El programa de educación ambiental se debe diseñar en secciones dentro de un marco de percepción ambiental, que va desde la apreciación y consciencia hasta el desempeño de acciones humanas responsables, con base a la importancia de la reserva para las áreas de Coahuila y Nuevo León, la influencia de los fenómenos naturales en el bienestar de la comunidad, así como las implicaciones e importancia de la zona protegida.

El programa se abocará a las repercusiones biológicas, sociales y económicas, haciendo referencia a las formas en que los pobladores aledaños a la reserva usan los recursos de la región, recalcando la importancia del área como zona de reproducción y crianza de la cotorra serrana.

Estos aspectos serán mejor manejados con apoyo de la literatura adecuada, las películas, los videos y sistemas de información automatizados. Se recomienda que los programas educativos que cubren los fundamentos ambientales de la ciencia y ecología sean un componente de procedimientos de acreditación y entrenamiento en los diferentes niveles educativos escolares y se incluyan en la curricula particular de cada escuela.

## **Objetivos generales**

### **Educación**

1. Proteger a otras especies con estatus poblacionales criticos. Tender a que las actividades de manejo y conservación que se promuevan para la reserva sirvan como acciones que tiendan a proteger a otras especies que se encuentran en el área y cuya importancia ecológica también resulta de importancia para el hombre y su entorno, tal es el caso de el oso negro (*Ursus americanus*) y el perrito de las praderas (*Cynomys mexicanus*), entre otras especies, cuya sobrevivencia se encuentra en serio riesgo y de la cual debemos de

mostrar a la ciudadanía cual es la importancia a todos los niveles de comprensión de conservar la biodiversidad de la zona de estudio y por ende del planeta.

2. Proteger el sitio de anidación de la especie (*Rhynchopsitta terrisi*), con la finalidad de asegurar uno de los sitios más representativos donde esta especie a encontrado condiciones propicias para llevar a cabo su procreación, y la que podrá servir como modelo para manejar los diferentes sitios donde se encuentre la misma, resaltando la importancia de preservar el hábitat como elemento primordial del equilibrio de la zona y que esta sirva a su vez para mostrar la belleza que envuelve este tipo de comunidad biótica.

### **Extensión:**

1. Promover y apoyar la participación organizada y consciente de la población aledaña ( Coahuila y Nuevo León) a la reserva de El Taray lugar de anidación de la Cotorra Serrana Oriental, una especie endémica del noreste de México "considerada" en peligro de extinción.

### **Objetivos específicos**

1. Lograr que los participantes del programa ( estudiantes, investigadores, visitantes y autoridades) se interesen en conocer los elementos bióticos y abióticos que integran la reserva y que están íntimamente relacionados con el ave, justificación de este programa.
2. Enseñar la relación entre las actividades humanas que la comunidad aledaña desempeña para sustentar sus vidas y sus consecuencias sobre el bienestar del ecosistema y como las actividades urbanas podrian traer consecuencia más drásticas para el equilibrio y/o conservación del área.
3. Fomentar la cooperación entre instituciones de investigación y las comunidades a través del trabajo extensionista.

### **Contenido del programa**

1.- Apreciación y Consciencia de la(s) especie(s) en vías de extinción. Se debe considerar la necesidad de supervivencia de la especie, de su entorno (vegetación y otras especies involucradas en su ambiente) por lo tanto se deben incluir componentes instruccionales referentes al hábitat.

2.- Diversidad y valoración de la vida silvestre relacionada con esta especie. En este punto se deben de plantear las diversas contribuciones y la importancia que esta especie da al hombre y al ambiente, tales como valores estéticos, ecológicos, científicos, comerciales y recreativos.

3.- Principios ecológicos holísticos. Los análisis que se realicen sobre la especie deben siempre estar concentrados en una comprensión integral de las diversas interacciones biológicas, físicas y químicas que se afectan en el ecosistema de la especie.

4.- Acciones humanas responsable bajo el planteamiento de desarrollo sostenible. Se debe de insistir mediante mecanismos de participación tales como programas de desarrollo agropecuario, forestal y pesca de los gobiernos de Coahuila y Nuevo León, Clubes sociales y de servicio, Desarrollo Integral de la Familia, SAGAR, SEMARNAP, Programas Internacionales de Conservación, Agrupaciones no gubernamentales tales como grupos ambientalistas y otros que la comunidad humana reconozca, para que con ellos se evalúen, diseñen alternativas y se propongan soluciones responsables para colaborar y coexistir armónica y equilibradamente con su hábitat.

Las acciones se deberán de diseñar para reconocer, evaluar, y tomar alternativas y decisiones responsables para sus propias vidas, que reflejen el conocimiento y habilidades que han adquirido en las diversas actividades del mismo modelo educativo así como las consideradas en los otros modelos.

Las actividades que se desarrollen en este modelo educativo, se deben de diseñar con la finalidad de enseñar conceptos específicos. Cada actividad deberá incluir:

- Explicación de un objetivo instructivo.

- Breve descripción del método educacional empleado (expositivo, dinámica grupal, apoyos audiovisuales, visitas al museo, vistas de campo, etc.)
- Información antecedente para los instructores.
- Lista de materiales necesarios.
- Procedimientos detallados'(como se abordara el tema).
- Mecanismos de evaluación.
- Indicaciones para cada grupo de edades y participantes.
- Glosario de términos.

Las actividades a desarrollar en este modelo de preferencia deberán de ser conducidas a través de talleres, en los cuales los participantes aprendan haciendo, dialogando e intercambiando información, así como observando situaciones vivenciales.

Los temas expuestos deberán incluir ideas implícitas en la problemática diaria de la comunidad e incluirán;

- Hábitat.
- Nicho ecológico.
- Medio ambiente.
- Recursos Naturales.
- Contaminación antropogenica.
- Manejo de desechos de la comunidad.
- Especies en vías de extinción.
- Servicios ecológicos.

Estos temas llevarán implícitos entre otros, los conceptos de ecología, ecosistema, niveles tráficos, cadenas alimenticias, pirámides de energía, relaciones inter e intraespecíficas, sustancias no biodegradables, sucesión vegetal y animal, tipo de climas y microclimas.

### **Acciones base en apoyo al programa**

1. Concientizar a las personas del lugar de la reserva, para que contribuyan a su protección y promoción, con las diferentes acciones que puedan tomarse para la preservación de los recursos, así mismo que se de la difusión de los diferentes servicios ecológicos que se puedan obtener de estos sitios, y el de tener la oportunidad de estar en contacto directo con la naturaleza y la interpretación de los procesos evolutivos que el personal técnico ponga al alcance de todos los posibles visitantes, dicho proyecto esta contemplado para llevarse a cabo a corto plazo dentro de los tres primeros años con aportaciones económicas de empresas privadas, Universidades e Institutos de Enseñanza Superior y grupos no gubernamentales dedicados a la preservación y difusión de nuestros valores naturales. Ya que esto dará la pauta para propiciar la mentalidad de el suceso que esta por iniciarse dentro del área de la Sierra Madre Oriental, que puede ser utilizado como ejemplo del posible manejo sostenible que puede ser implementado en la preservación de los recursos que se encuentran dentro de ella.
2. Manejo racional de los recursos.- Si existiera la gran solución a la problemática ecológica, sin duda seria el ser capaces de aprovechar los recursos naturales de nuestro planeta en forma tal que se mantuvieran por un tiempo indefinido. La conservación de ciertos ecosistemas, comunidades y especies particularmente frágiles o importantes, así como la utilización racional del suelo, el aire y el agua y biodiversidad son el objetivo que permitiría un desarrollo social armonioso con nuestro entorno natural. En otras palabras, resulta ya claro que el desarrollo no sólo deseable, sino posible de las sociedades humanas requiere que éstas abandonen la concepción de la naturaleza como algo, ajeno a la sociedad humana y Lleno de cosas inconexas que podían usarse hasta agotarlas, sin mayor consecuencia, por una de las que se considere a la sociedad como independiente de una naturaleza constituida por procesos interconectados, que pueden sin duda aprovecharse, pero en forma mucho más restringida y respetuosa, puesto que si bien no sabemos exactamente cómo, sí está claro que nuestras acciones sobre estos procesos repercuten de formas inesperadas de otros.

3. Hay que resaltar las diferencias profundas que tienen la problemática ecológica con otras que afectan al ser humano. Pese a los grandes avances de la ciencia ecológica en las últimas décadas, nuestra ignorancia sobre el funcionamiento de los complejos procesos ecológicos es aún inmensa. Los avances científicos y tecnológicos del ser humano son más sólidos y seguros hacia de las ciencias físicas y sus tecnologías que hacia el lado de las biológicas, es por esto que se sugieren dos acciones que son indispensables para enfrentar la crisis ambiental que se cierne sobre nuestro entorno:
4. Formación de los grupos e Instituciones capaces de generar el conocimiento básico sobre nuestros recursos y su funcionamiento, así como el de un desarrollo tecnológico al respecto (corto plazo, 3 a 5 años).
5. Creación de una ciudadanía educada a este respecto, mediante acciones sólidas de educación ambiental a todo nivel, implicando el desarrollo de políticas federales y estatales. Mediante los sistemas educativos formales e informales se puede llegar a la mayoría de la sociedad (mediano plazo, de 5 a 10 años).
6. Impartir pláticas y conferencias (las cuales serán generadas de acuerdo a los avances de investigación y a los programas de conservación) en las escuelas rurales y urbanas de Nuevo León y Coahuila sobre el proyecto y su relevancia en corto tiempo (segundo año).
7. Elaboración de una página en Internet para promover el proyecto a nivel nacional e internacional esto se puede hacer en el primer año.
8. El Museo de las Aves como depósito y diseñador de materiales didácticos del proyecto (en base a los temas sugeridos en el programa) de acuerdo al avance de las investigaciones y a los materiales educativos que proporcionen los investigadores, en el corto y mediano plazo.
9. Elaborar una película como material didáctico donde se muestre no solo la importancia de conservar a la cotorra serrana sino también los diferentes componentes bióticos con los que interactúa, en un plazo no mayor de dos años.
10. Informar y concientizar a los lugareños de que las cotorras no son competidores destructivos, sino cohabitantes del lugar, resaltando los beneficios de su intervención y su posterior conservación en un segundo y tercer año.
11. Promover campañas de reforestación y protección de la zona de la reserva como complemento didáctico para los habitantes del área y visitantes para que a la vez se sientan copartícipes de la conservación de estos importantes recursos naturales que podrían perder su renovabilidad (segundo y tercer año).
12. Promover en las Escuelas de Saltillo y Monterrey actividades entre los estudiantes para que en el Curso de Ciencias Naturales elaboren materiales didácticos (en base a los contenidos sugeridos del programa) que sirva de apoyo y difusión para la Reserva. Segundo y tercer año.
13. Instruir a gente local sobre el control y prevención de incendios y de los daños que estos pueden ocasionar en el ecosistema, así mismo mostrarles cuales serían las repercusiones que estos eventos puedan tener, al igual que el manejo de desperdicios como los que contengan materia orgánica que puedan ser aprovechados como fertilizantes para cultivos de hortalizas y otros. Corto plazo (primer y segundo año).

## Metodología

Se han estado convocando a reuniones periódicas entre los compañeros del curso, autoridades y expertos invitados, con el fin de proponer, intercambiar y complementar ideas sobre los objetivos, alcances, limitaciones y expectativas, así como de las acciones a seguir a corto, mediano y largo plazo, para las diferentes fases de este proyecto de conservación.

Se han realizando asimismo labores de información y sensibilización en reuniones y visitas a la zona de reserva con el fin de establecer con mayor claridad el plan de manejo de la misma, para lo cual se han contemplado cuatro modelos a desarrollar, siendo uno de estos modelos el que en este documento se presenta, sumados al modelo de Investigación, Conservación y Financiero.

Los responsables para cada modelo están elaborando su respectivo documento el cual se someterá posteriormente a consideración del equipo de trabajo para complementar, evitar traslape, y buscar la cooperación entre cada uno de

los diferentes modelos propuestos, para finalmente integrar el producto resultante de esta revisión al documento oficial del proyecto.

### **Acciones complementarias del proyecto**

1. Como se menciona al principio de este trabajo es necesario que los estudios serios, que se promuevan para la mesugación así como la conservación y manejo de estas especies sea una de las bases principales para la difusión de todos los programas de educación, primero a nivel de los educadores tanto rurales como urbanos que puedan estar involucrados en la difusión del proyecto, bajo la responsabilidad de personal capacitado que promueva actividades escolares ligadas directamente con actividades en campo, el tiempo para desarrollar esto es difícil de definirlo con exactitud pero podrá ir desarrollándose dentro de los primeros dos años del proyecto.
2. Señales para indicar a las personas las instrucciones y orientaciones sobre el lugar, indicando cual o cuales son las acciones que se deben considerar en cada una de las áreas destinadas, de acuerdo a los expertos que se encuentren trabajando en el proyecto de investigación así como conservación y manejo del santuario; se debe de considerar en este punto el apoyo propuesto por el personal que labora en el Museo de San Diego.
3. Construcción de un Kiosco en el Museo de las aves en Saltillo, ya que este será el primer contacto que los visitantes foráneo tengan al lugar del santuario, donde se resalten las principales características del hábitat y de la especie en cuestión, proyecto que podrá elaborarse a corto plazo (en el primer año), para su posterior difusión de igual manera se podrá aplicar una encuesta con el objeto de que los visitantes expongan que desean esperar de la reserva y que esperarían a futuro de la misma.
4. Hacer una selección de los posibles visitantes a la reserva. Si las investigaciones que se realicen dentro del área de estudio dan como resultado que el acercamiento de las personas a la zona de anidación resulta ser negativo para la especie, entonces podrá realizarse un plan para realizar visitas más restringidas de acuerdo al tipo de visitante que se presente, ya sea para investigadores, estudiantes y visitantes al lugar, de igual manera podrán proponerse visitas guiadas por el área donde los visitantes conozcan más de cerca el hábitat donde habita la especie, esto podrá lograrse dentro de los dos primeros años, esto de acuerdo al avance de los programas de investigación, conservación y manejo de la misma.
5. Que la investigación se convierta en parte de la atracción de la reserva, y servir de introducción a otras subsecuentes, de carácter más específico y donde se abordarán temas como la erosión, los parques y áreas protegidas de la región la extinción de especies, etc., con carácter y retroalimentación de ellas conforme al avance de las mismas, de tal manera que los investigadores proporcionen pláticas y lecturas a los grupos de visitantes de acuerdo al grado escolar a los que estos pertenezcan, de tal manera que se puedan crear escenarios de solución de problemas. (corto, mediano y largo plazo).
6. Propuesta e instrumentación de una política racional de recursos naturales que estimule, por la vía fiscal, financiera y técnica :as acciones productivas que respeten y aprovechen racionalmente los recursos y simultáneamente se castigue por la vía legislativa, fiscal y financiera las acciones destructivas (corto y mediano plazo).

### **Expectativas del modelo**

Si en la practica y ejercicio de este modelo educativo se respeta la conceptualización del mismo, los contenidos y temas sugeridos, así como la adecuada aplicación de las acciones de apoyo base y las acciones complementarias se puede esperar:

Fortalecer a los pobladores de las comunidades aledañas a la reserva en la toma de decisiones y acciones sobre los aspectos de manejo de sus recursos naturales tanto bióticos como abióticos y que se sientan orgullosos de poseer una de las bellezas naturales originarias de su región .

Un cambio en comunidad ya que el comportamiento humano es tan complejo ya que las comunidades aledañas a la zona de reserva presentan condiciones culturales, sociales y económicas diferentes, por lo que resulta de suma importancia el involucramiento de estas comunidades si se pretende el éxito de este proyecto.

Tomar en cuenta que este modelo educativo debe de provocar más que instruir, esto es, que busque propiciar la consciencia de la importancia de la conservación de esta especie de ave, así como su entorno, sin dejar pasar por alto que hay seres humanos ubicados en el mismo hábitat y que viven de esos mismos recursos.

Tener enfoques diversos, dado el caso, cuando vaya dirigido a los adultos o a los niños ya que se deberán considerar aspectos vivenciales que pueden resultar de algún modo diferentes.

## ***PROGRAMA DE FINANCIAMIENTO***

En el noreste de México habita la cotorra Serrana Oriental (*Rhynchopsitta terrisi*), conocida localmente como guacamaya enana o "guaca". Esta cotorra es endémica exclusivamente de la parte norte de la Sierra Madre Oriental, principalmente en los estados de Nuevo León y Coahuila. Actualmente se encuentra enlistada a nivel internacional como especie en peligro de extinción. Esta especie podría ser un valioso indicador de la salud de los hábitats de bosque de pino en los que reside, y un estudio cuidadoso de los factores que limitan su población podría ser crucial para el manejo a largo plazo, no sólo de la especie, sino del ecosistema del cual es probablemente el miembro más carismático.

Una parte de las colonias de anidación conocidas de la especie se localizan en algunas de las regiones más empinadas y escénicas de México. Las actividades de las aves en estas colonias proporcionan uno de los espectáculos de fauna silvestre más impresionantes de Norteamérica. Potencialmente, estos valores estéticos podrían ser utilizados para beneficio tanto de la especie como de las comunidades locales a través del ecoturismo, pero este potencial debe ser estudiado cuidadosamente antes de su implementación, si quieren evitarse las fallas que se han ocasionado en algunos otros proyectos similares.

Las instituciones involucradas en el manejo de la reserva son: la Asociación Cultural Museo de las Aves de México, A. C., como administradora del Santuario, y que es la principal organización responsable del Manejo de la misma; el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), como colaborador y asesor; CONABIO; PROFAUNA, A.C.; la U.A.A.A.N., y la Dirección de Ecología del Gobierno del Estado de Coahuila.

### **Misión de la Reserva**

Conservar el sitio de anidación más importante conocido para la Cotorra Serrana Oriental (*Rhynchopsitta terrisi*), especie endémica de la Sierra Madre Oriental.

### **Objetivo de la presente propuesta**

Esquematizar alternativas y consideraciones en el planteamiento de propuestas de financiamiento para el programa de manejo del Santuario El Taray, lugar de anidación de la Cotorra Serrana Oriental (*Rhynchopsitta terrisi*) para fines de Conservación, Monitoreo/Investigación y Educación Ambiental.

### **Metodología**

Para la elaboración de las propuestas de financiamiento para la reserva se tomaron en cuenta las aportaciones obtenidas en juntas de trabajo y opiniones externas de grupos de colaboración como los miembros de la Sociedad Zoológica de San Diego, quienes visitaron el área y con los que hubo comunicación directa mediante visitas en Saltillo y el mismo Campus Monterrey del ITESM, así como vía correo electrónico.

De igual manera en el documento se reflejan las inquietudes y propuestas de los organismos directamente involucrados en el manejo de la reserva, obtenidas en reuniones llevadas a cabo en las instalaciones del (MAM) en Saltillo, Coah. En dichas reuniones estuvieron representados los diferentes equipos de trabajo del curso de posgrado de Biología de la Conservación en la modalidad de aprendizaje Basado en Problemas (PBL) que imparte el Dr. Ernesto Enkerlin en el ITESM, y en los que se desarrollan las estrategias de:

- 1) conservación y manejo
- 2) educación y participación comunitaria
- 3) investigación
- 4) además de la presente propuesta de financiamiento.

El área de Financiamiento para la reserva está estrechamente vinculada con las estrategias de Manejo y Conservación, Investigación, y Educación, por lo que cualquier consideración económica tendrá que estar

fundamentada considerando integralmente las cuatro áreas, dando mayor énfasis a la primera en congruencia con la misión de la Reserva.

A continuación se presenta un listado preliminar de las actividades que, conforme a los Programas de Manejo y Conservación, Investigación y Educación propuesto para la Reserva, se identificaron como prioritarios y donde se les categoriza en función de la prioridad que se les asigno a corto, mediano y largo plazo. Este listado de objetivos planteados en forma de actividades (bosquejadas) que generan un gasto específico se considera un primer e indispensable paso para la organización del plan de financiamiento de la reserva. Los costos por actividad no se investigaron (con excepción de algunos cuantos que si pennitian valores aproximados). La cotización de actividades, materiales, honorarios, etc. se consideran pertenecientes a una etapa posterior, ya que se tengan más depuradas y especificados los alcances de los objetivos y las actividades.

## Esquematización general de actividades prioritarias a financiar en la Reserva "El Taray" de acuerdo a requerimientos a corto, mediano y largo plazo

### Prioridades a corto plazo (1-5 años)

Objetivos/actividades	Requerimientos
Definir preguntas fundamentales concernientes a la reserva: misión, objetivos, planes y visión de la reserva	Juntas a realizar en Saltillo y/o Monterrey, transporte, papelería.
Estructuración de la administración de la reserva (papel que jugará cada uno de los participantes), realización de organigrama, y determinación de cuerpos de asesores y demás aspectos administrativos y operativos	Juntas a realizar en Saltillo y/o Monterrey, transporte, papelería.
Elaboración de un Plan de Manejo de acuerdo a los términos de referencia del Programa de Manejo para Areas Protegidas del Instituto Nacional de Ecología (INE 1994), estimar parámetros del mismo para evaluación de eficiencia, estimación de limitaciones, y determinar ventajas y desventajas.	Juntas, papelería, tiempo de involucrados
Especificar los estudios básicos para la Reserva, a partir de los cuales determinar la zonificación de la misma, en función de la distancia al riesgo de anidación de las aves (áreas núcleo, de investigación, de acceso limitado, de acceso libre) e infraestructura mínima necesaria: cerca, caminos, estacionamiento, albergue, etc.	Juntas, papelería, tiempo de involucrados
Delimitación del área y cercado de la misma, mediante una cerca selectiva para evitar el paso de ganado a la reserva, pero que permita el tránsito de otras especies silvestres, fungiendo como corredor faunístico, construcción de una cerca convencional ganadera, de postes de madera -de árbol de barreta- con 4 hileras de alambre de púas engrapado y amarrado con alambre recocido, de tal forma que no impida el libre movimiento de especies de fauna nativa que habitan o utilizan el área. Se sugiere que la última hilera tenga no menos de 40 cm de alto (a partir del nivel del suelo), para no obstaculizar el paso de venados, así como evitar lastimar a sus crías y que se implementen tirones cada 100 m a lo largo de la cerca para reforzarla, por tratarse de un área rocosa.).	Cotización, costo e instalación (mano de obra) incluyendo transporte de trabajadores al área.

Objetivos/actividades	Requerimientos
Rehabilitación de la Puerta principal de entrada	Cotización, costo de material y mano de obra incluyendo transporte de trabajadores al área
Llevar a cabo estudios sobre las condiciones en las que se encuentra el terreno; generación de mapas y un Sistema de Información Geográfica. Algunos de los estudios incluyen: Grado de perturbación/conservación; Areas deforestadas; Estudio de hidrología superficial y subterránea; Mapeo de vegetación; Inventario florístico y faunístico; Plano topográfico, entre otros.	Cotización por cada uno de los estudios necesarios y la elaboración del SIG (incluyendo sus cinco fases principales).
Continuación de los proyectos de investigación que actualmente se llevan a cabo y realización de otros considerados como investigación básica para la reserva como por ejemplo: programa de investigación del status actual de la población de <i>R. terrisi</i> (estimación de individuos, composición por sexos, y biología de la especie en general; determinación de susceptibilidad de la especie a la presencia humana; estudio de impacto y nesgo ambiental y definición de la capacidad de carga de la reserva nesgo de incendios posibilidad de control por medio de pastoreo controlado, etc.	Costos de pago de becas a estudiantes transporte, investigadores, material, honorarios de sen tao por técnico forestal o biologo de tiempo completo.
Elaboración de un Reglamento de Investigación en el que se estipulen los lineamientos a seguir al realizar investigaciones dentro de la reserva	Papelería, juntas, participantes
Elaboración de un Reglamento del Santuario respecto al uso de la reserva, mismo que podrá modificarse conforme se vayan definiendo las acciones a realizar en el plan de manejo, el cual se basará en los resultados que se obtengan de los estudios e investigaciones, así como en base a los objetivos del santuario	Papelería, juntas, participantes
Guardia y control de actividades. Contratación de un guardia para que mediante una bitácora puedan registrarse y controlarse las entradas, salidas y actividades realizadas en cada visita, así como otros datos pertinentes.	Papelería, sueldo, equipo para el guardia
Sesiones de Consulta con otras organizaciones sobre manejo de áreas protegidas y sus experiencias con el fin de minimizar errores	Organización de talleres de trabajo en instalaciones del MAM o en el ITESM-Monterrey, transporte, papelería, llamadas por teléfono, correo electrónico, infraestructura
Elaboración de reportes periódicos sobre avances y resultados, y proceso de retroalimentación.	Juntas, papelería
Mantenimiento y rediseño de los caminos de acceso	Bocetos arquitectónicos, material, mano de obra, transporte de trabajadores, supervisión

Objetivos/actividades	Requerimientos
Evitar riesgos de incendio, este rubro es de especial interés sobre todo considerando las condiciones climáticas de sequía en los últimos años, pero puede significar importantes costos (por los estudios que requiere, y el personal y equipo necesario para vigilancia y en caso de contingencia). además, en caso de ocurrir un incendio deberá realizarse una prospección, inventario y evaluación del daño en las áreas afectadas por los incendios, así como planificar acciones de restauración para las mismas.	Estudios técnicos sobre la carga de campo de combustible natural, determinación de áreas de mayor sensibilidad, diseño de campañas antincendios, Evaluación de la posibilidad de usar ganado mayor como una forma de controlar el crecimiento del sotobosque, y reducir la carga de campo de combustible. Construcción de barreras contra incendios y evaluación de alternativas potenciales como diseñar y mantener una red de brechas cortafuego; puestos de vigilancia; reducción mecánica por medio de podas, chapeo, corta y apilamiento; posibilidad de contar con patrullajes continuos, especialmente durante las temporadas críticas o de mayor riesgo. Contar con herramientas para el control de incendios forestales
Estación biológica. Construcción de un edificio de adobe que comprenderá un albergue con capacidad máxima de 8 personas (investigadores, personal del MAM o patrocinadores), sala de juntas, cocineta, baño completo, cuarto de almacén, cuarto de recepción y administración, así como cuarto con servicios para vivienda permanente del guardia.	Gastos de planos, arquitecto, material, mano de obra
Estación meteorológica para toma de datos	Material, mano de obra
Adquisición de una camioneta para el Santuario.	Compra del vehículo, mantenimiento, gasolina, tenencia, verificación, seguro y trámites varios
Instalación de un Kiosco en el MAM (espacio especial para dar la información que se considere adecuada acerca de la reserva)	Material, instalación
Construcción de observatorio de aves para visitantes (Investigadores, personal del MAM y patrocinadores) amortiguando su afectación.	Construcción , mano de obra, diseño
Instalación de letrina temporal	Se rentará el equipo sólo cuando lo amerite, para evitar problemas de contaminación en el área
Captación de agua potable.(estudios técnicos sobre la topografía del lugar, localización de escurrimientos, cañadas y posibles manantiales; además de una evaluación profunda sobre las técnicas más adecuadas de acuerdo a las características físicas, biológicas y climatológicas del lugar, ver opciones que se plantean en el programa de Manejo de la Reserva.	Estudios, cotizaciones, transporte al área, material, mano de obra

Objetivos/actividades	Requerimientos
Establecimiento de un vivero con especies nativas para posible reforestación y prácticas de restauración de la zona.	Diseño, construcción, plántulas, almacigos, material
Veredas. Posibilidad de que a corto plazo (cuarto o quinto año) se re-diseñe (de ser necesario) y re-construya la vereda que conduce de la carretera principal hacia el claro, misma que corre casi paralelamente al camino actual de terracería y agregar señalamientos a lo largo de la ruta de esta vereda. Otra vereda que necesita de mantenimiento y señalamientos es la que conduce del claro al punto de observación del proyecto de las cotorras serranas.	Diseño, material, mano de obra

### Prioridades a mediano plazo (5-10 años)

Las Visitas al Santuario, restringidas en los primeros 5 años, a actividades de investigación, financiamiento, y de manejo del mismo, podrán ser modificadas posteriormente con base en los estudios técnicos del impacto que causen los visitantes, así como de la capacidad de carga de las zonas de la reserva que se destinen a estas actividades, por lo que algunas de las actividades que pudieran incluirse a mediano plazo serían:

Objetivos/actividades	Requerimientos
Instalación de Puntos de observación con bancas de upo rústico (madera, con un techo para resguardo de la lluvia)	Material, mano de obra
Áreas de estacionamiento esporádico. Un área para un máximo de 3 vehículos cerca de la estación biológica y otra en la parte baja de la reserva, cerca de la entrada para 5-6 vehículos (visitas esporádicas como autoridades, patrocinadores).	Desmonte, Material
Acciones de conservación y restauración ecológica. Por ej. en el área de El Claro o Zona desmontada en la reserva de casi 4 hectáreas (en el área no ocupada por la estación biológica, el estacionamiento, la letrina y la estación meteorológica) o en sitios de la reserva degradados o perturbados con problemas de erosión, derrumbes, regeneración natural deficiente, infecciones por plagas, etc.	Gastos por estudios técnicos para identificar estos sitios y las medidas necesarias para su restauración, material, mano de obra
Evaluación de sitios alternos para la conservación de <i>R. terrisi</i> y que pudieran fungir como áreas de amortiguamiento para los visitantes de la reserva.	Estudios, transporte, investigadores, trámites necesarios

### Prioridades a largo plazo (10-20 años)

Como se plantea en los Programas de Manejo, Educación e Investigación de la Reserva, sería muy bueno el que pudiera invitarse, especialmente a las poblaciones de la región, a participar en el manejo y conservación del mismo y que ésta fuera vista como un salón de clases al aire libre, de manera que la considerarán una extensión más de su comunidad y poder extender aún más esta experiencia y aprendizaje a un mayor número de personas: alumnos, maestros, ecoturistas (ver alternativas de ecoturismo en el listado de propuestas de posibles fuentes de financiamiento), no sólo por lo que pueda ayudar en un cambio de valores con respecto a nuestros recursos naturales, sino además como una importante fuente de financiamiento, tan necesario para estos proyectos. Sin embargo el dónde, cómo y cuándo se permita esto deberá estar determinado por lo que indiquen los estudios técnicos y de investigación necesarios.

Algunos gastos que deberán considerarse como permanentes en la operación de la Reserva son los correspondientes a las siguientes actividades:

Objetivos/actividades	Requerimientos
Gastos generados por Búsqueda de fondos de financiamiento alternativos	Papelería, transporte, teléfono, fax
Gastos generados por publicidad a nivel local- regional e internacional de los logros obtenidos (Exhibiciones en el MAM, boletines, trípticos, video, conferencias, congresos, artículos	Papelería, elaboración de artículos, viáticos para expositores, impresión del material, diseño, repartición
Actividades de mantenimiento y restauración en general	Visitas de inspección, material, mano de obra
Investigación	Becas de alumnos, honorarios investigadores y asesores, transporte, papelería, equipo, viáticos
Colchón para imprevistos (planes de contingencia, contratiempos)	Actividades par combate de incendios, plagas

### Planteamiento general de Posibles fuentes de ingreso y actividades de financiamiento para la Reserva "El Taray"

A la fecha la Reserva "El Taray" cuenta de manera segura con un presupuesto de \$240,000 M.N. para operar los próximos dos años. Suponiendo que se obtenga el donativo del Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, esta cantidad ascendería a \$498,500.00 M.N. Si esta cantidad se compara con la que percibe el Parque Ecológico Chipinque que va de \$200 a 250,000 dólares por año (equivalente a unos \$2000,000.00 M.N. ó \$166,000.00 M.N./mes), resulta evidente la necesidad de captar nuevos fondos par realmente poder operar en el proyecto de la cotorra serrana oriental. En este sentido resulta interesante saber que de este dinero Chipinque obtiene 50% de financiamiento por el patronato que lo constituye (empresas del sector privado) y el otro 50% proviene de sus visitantes(com. personal). Este ejemplo sirve de incentivo para buscar alternativas que permitan hacer autosuficiente la conceptualización de la reserva del Taray.

A continuación se enlistan algunas propuestas preliminares (lluvia de ideas) como posibles fuentes de financiamiento de apoyo o autosustentación para la Reserva.

- Búsqueda de recursos financieros a través de organismos nacionales e internacionales, Universidades, Gobierno, empresas, para realizar los proyectos de invesugacion necesarios.(Ver anexo A con Lista de posibles donadores o participantes en el proyecto).
- Obtención de algunos recursos en especie (herramientas equipo e infraestructura general) que pudieran conseguirse a través de instituciones de gobierno (SEMARNAP, C.N.A., SARH, Ejército Nacional) o particulares (empresas de la región), o inclusive, en ocasiones contar con el apoyo de grupos voluntarios de las comunidades vecinas, como por ejemplo en la prevención y control de incendios dentro de la reserva y áreas circundantes.
- Venta de artículos promocionales, en el MAM (llaveros, tarros, camisetas, etc.) alusivos a la protección de *R. terrisi* y de otras especies silvestres de la región (mariposa monarca, perritos de la pradera) que se destinarán directamente como fondos para la reserva.
- Posibilidad de sacar al mercado una estampilla no cinegética donde el motivo fuera la efigie de *Rhynchopsitta terrisi*.
- Posibilidad de realizar competencias de contadores de aves en áreas aledañas a la reserva.
- Producción y venta de la producción del vivero como una forma de abastecimiento (para actividades de reforestación y restauración) y como autofinanciamiento, con la venta por ej. de árboles de Navidad u otras especies ornamentales o medicinales de la región).

### **Alternativas a mediano y largo plazo**

Pudiera considerarse la Formulación de un programa de Ecoturismo de bajo impacto como forma de autofinanciamiento donde el posible mercado sería: el sector académico, conservacionistas por ej.: Entrada de grupos de investigadores personal capacitado que puedan al mismo tiempo prestar una ayuda a la reserva colaborando con los programas de investigación y aportando fondos económicos mediante pagos de las universidades o instituciones a las que pertenecen. Un ejemplo de esto lo constituyen los proyectos de Earthwatch Expeditions que pudieran considerarse ecoturismo científico. Este tipo de grupos no sólo podrían ser importantes fuentes de financiamiento (en los proyectos de exploración e investigación correspondientes a 1996-1997 para aves -en los que en México, por cierto, no se está llevando a cabo ninguno en este periodo al menos-, la contribución por persona por un proyecto de 10 días es de un promedio de 1,300 dólares (en grupos de 8-10 personas), pero además de una importante fuente financiera pudieran servir como factor de monitoreo del impacto o de que tan bien podría funcionar el ecoturismo en el área). En la propuesta de ecoturismo de bajo impacto se permite la entrada de un sector "educado" que garantiza un cuidado de los recursos de la reserva y que a la vez ayuda económicamente a sus sostenimiento. Esta opción podría tener alternativas de Ecoturismo de bajo impacto organizando visitas guiadas a zonas aledañas, por ejemplo con grupos naturistas como observadores de aves, de mariposas, de murciélagos, etc. o Recorridos ecoturísticos donde se incluyan otras especies como sería la visita a santuarios de la mariposa monarca, perritos de las praderas, etc.

Extensión de la venta de artículos promocionales, considerando un aumento eventual de la demanda por parte del nuevo mercado de ecoturismo de bajo impacto, pudiendo ampliarse las opciones a:

- a) Venta de artículos promocionales directamente en el MAM
- b) Venta de artículos promocionales en los pueblos de la región

En el caso de a) las utilidades se destinarán directamente como fondos para la reserva, en el caso de b) una parte de la utilidad pasaría a la reserva y otra a las personas que realizarán la venta, con el fin de incrementar la imagen de la reserva ante la comunidad local y significando un elemento positivo para la economía de la región. Con ello se estaría promoviendo el objetivo que se persigue en el Programa de Manejo de la Reserva de que la comunidad se involucre e integre por medio de zonas de amortiguamiento o corredores biológicos a las zonas vecinas para formar una especie de hábitat o ecosistema continuo que en su conjunto cumpla con la misión de las áreas protegidas sin interferir con las actividades humanas, y viceversa. Con este tipo de acciones se estaría logrando el objetivo de que la reserva se utilice como "modelo" y punto de partida para el propósito de educar para conservar.

A largo plazo podría considerarse la Formulación y posibilidad de implementación de un programa de "Ecoturismo extensivo tangencial" como forma de autofinanciamiento. En esta alternativa podría aprovecharse el renombre de la reserva y la "bandera" que esta representa pero sin necesariamente utilizarla físicamente o hacerlo solo tangencialmente. En este caso los visitantes, previo curso de "concientización e información", podrían ser llevados a las áreas externas de la reserva en la que podrían observar a las aves mediante los observatorios, después serían llevados a posibles áreas alternativas adyacentes a la reserva donde pasarían el mayor tiempo y donde se llevarían la gran mayoría de las actividades. como pudieran ser: campamentos familiares recorridos con niños, turistas en general, cursos de verano para niños, estudiantes, profesores a nivel local), regional lugarchos. En este caso podría incluirse:

- a) Cuestionarios para los posibles visitantes (estudiantes, familias, etc.) para saber que esperarían encontrar en la reserva (cosecha de ideas), cuánto estaría dispuestos a pagar, con que frecuencia visitarían la reserva, etc. Aplicación de una encuesta contingente (ver anexo B).
- b) Definición de cuotas diferenciales de recuperación y mantenimiento (de acuerdo a la actividad a realizar, si es a pie o en cano (como punto de comparación podemos mencionar que Chipinque cobra 2 y 20 pesos respectivamente la entrada a pie o en carro de sus visitantes), cuota diferencial para nacionales y extranjeros, etc.)
- c) Checar modelos de situaciones similares p. ejem. la de Audubon Ecology Camp.
- d) Conferencias y videopresentaciones a nivel internacional, enlaces entre escuelas p. ejem: Saltillo-Monterrey-San Diego.
- e) Anuncios de la reserva a lo largo del camino de la Sierra.
- f) Posibilidad de incluir actividades e infraestructura en las zonas alternativas aledañas a la reserva como: caballos para montar, juegos infantiles con materiales rústicos de la zona.

## **Recomendaciones y aspectos a considerar en el Plan de financiamiento de la Reserva de "El Taray"**

En la búsqueda de fuentes de financiamiento para dar apoyo a cualquier proyecto que incluya la conservación de una especie, un ecosistema, o un paisaje, invariablemente uno se encuentra con el hecho de que los usos y funciones de los ecosistemas (por más evidentes que parezcan) no tienen mercado y que por ejemplo en cuanto a la biodiversidad no hay nadie (o casi nadie) que pague los servicios de mantenerla. No son bienes que se comercialicen, no son servicios vendibles, y si algo no tiene mercado entonces no tiene precio. Estas consideraciones salen a colación cuando, en aras de conseguir fondos para un proyecto de esta índole, uno se pregunta cómo convencer a alguien que done o preste su dinero para una causa? y además como justificar cuánto pedir si no se tiene un precio que en algo ayudaría a determinar la cantidad necesaria?. Algunas consideraciones al respecto y que me parecen interesantes cuando se habla de propuestas de fondos de financiamiento para un proyecto como el de la Reserva del Taray se tratan en el trabajo de "Fundamentación de teoría económica y principales características de los métodos de valuación monetaria de beneficios y daños ambientales de Muñoz Piña (1994) y que sirve de marco teórico a este modelo de financiamiento en el anexo C.

En relación a las consideraciones anteriores, resulta especialmente importante que las peticiones de donativos y las entrevistas con los donadores potenciales, se planeen cuidadosamente. Ya que aunque en ocasiones obtener fondos parece fácil, las posibilidades de fracaso son altas si no se cubren las formas elementales. Para ello sería muy recomendable que se capacitará al personal de la Reserva encargado de esta función y se le dieran los tips necesarios para tener un mayor éxito en la procuración de fondos, conociendo de antemano el perfil del posible donador, manejando de manera clara y ordenada el marco teórico del por qué y para qué va a ser utilizado su dinero, y hacerle sentir mediante una exposición clara de ideas cual es la importancia en este caso de la conservación de la cotorra serrana oriental, y porque entre tantas especies (todas importantes) es conveniente que el aporte precisamente para ésta. En este caso resulta un factor muy positivo el que la *Rhynchopsitta terrisi* es una especie de alto carisma, que podría abrir camino además a otros proyectos de conservación, o inclusive unir esfuerzos a nivel estatal (Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas) en un propósito común de conservación.

Otro punto que podría ser de gran ayuda sería la utilización de herramientas computacionales que permitieran un manejo más práctico de la información y los cálculos necesarios en la administración y planeación del financiamiento del proyecto, como la hoja de trabajo de Lotus 123 para la planeación financiera y de presupuesto para una bioreserva.

**LITERATURA DE REFERENCIA:**

- Boletín Ed. Ambiental en Latino América. Organo Informativo de Educación Ambiental. WWF y Universidad de Guadalajara, México. No. 4, 1993.
- Colegio de Postgraduados. Escuela Nacional de Agricultura. 1974. Manual de Conservación del Suelo y del Agua. Capítulo VI. Control de Cárcavas. Chapingo, México.
- Conservación de la Biodiversidad. Revista Ciencias. UNAM. 1994.
- Cooperrider, A., Raymond J. Boyd and Hanson R. Stuart. 1986. Inventory and Monitoring of Wildlife Habitat. U.S. Dept., Bar. Land Manage. Service Center. Denver, Co. xviii, 858 pp.
- Desafío Ambiental como un reto a los valores de la Sociedad Contemporánea. Master de Educación Ambiental del programa de Postgrado. Fundación Universidad Empresa. Universidad Nacional de Educación a Distancia (LINED) Madrid, España 1992.
- EARTHWATCH. Expedition Issue. July/August 1996. 15 (4). 96 pp.
- Foreman, D., D. Johns, M. Soulé, R. Noss y J. Davis. 1996. Trabajando hacia una recuperación de las tierras silvestres para las américas. (Folleto).
- Franklin, S.E. 1994. Chaparral management techniques an environmental perspective. American Fire Journal. April 1994:22-24.
- Haworth, J.O. 1989. LAFD brush clearance program helps tame the wildland/urban interface. American Fire Journal. Oct 1989:28-31.  
<http://flame.doacs.stale.fl./Env/fire.html>
- <http://spp-www.cdf.ca.gov/htdocs/cdf/text/fireplan/fireplan.html>
- Instituto Nacional de Ecología 1994 Progama de Manejo para Areas Protegidas. Documento.
- Jardel, P.E.J. (Coordinador). 1992. Estrategia para la conservación de la reserva de la biósfera Sierra de Manantlán. Universidad de Guadalajara. Guadalajara.
- Las primeras nociones. El conocimiento ambiental y los enfoques a los recursos naturales. Enfoque metodológico; Instituto de Investigaciones en Ambiente y Economía, Universidad de Otawa. 1994.
- LOTUS 123. A user's guide to Bioreserve Financial Planning and Budgeting. Revision Date: March 9, 1993
- Lluvia de ideas sobre Planeación estratégica de la Reserva del Taray, con la participación de colaboradores y personal participante en el Manejo de la Reserva MAM, PROFAUNA, SEMARNAP, UAAAN, ITESM (Clase Biol. de la Cons.) Saltillo, Coah. 11/X/96
- Lluvia de ideas llevada a cabo con la Zoological Society of San Diego y Clase de Biología de la Conservación, ITESM. 9/9/1996. Saltillo, Coah.
- Manning, D. 1990. Vegetative management in the wildland-urban interface. Fire Management Notes 51(4):14-15.
- Martin, G.G. 1988. Fuel treatment assessment (1985). Fire season in Region 8. Fire Management Notes 49(4):21-24.
- Meffe, G.K. y C.R. Carroll. 1994. Principles of Conservation Biology. Sinauer Associates. Massachusetts.
- Meffe, G.K., Carroll,C.R. Principles of Conservation Biology. pp.3-110., ed. Sinauer Associates, INC., 1994.
- Muñoz Piña C. 1994. Métodos para la evaluación económica de ecosistemas. En: El ecosistema de manglar en América Latina y la Cuenca del caribe. Su manejo y conservación. Saman, D. O. Editor Universidad Miami.
- Parque Ecológico Chipinque, A.C. 1996. Proyecto Chipinque 1996. Documento. Monterrey, N.L.
- Parque Ecológico Chipinque, A.C. 1996. Proyecto Chipinque 1996.Documento. Monterrey, N.L.

Programa de Manejo del "Santuario el Taray" de la cotorra serrana oriental para fines de conservación y de educación ambiental". 1996. propuesta de proyecto presentado al Fondo Mexicano para la Conservación de la naturaleza, A.C.

Propuestas preliminares de los modelos de Educación, Manejo/Conservación e Investigación de la clase de Biología de la Conservación, ITESM, Campus Monterrey, 2º sem. 1996

Reid, W.V. y K.R. Miller. 1989. Keeping options alive. The scientific basis for conserving biodiversity. World Resources Institute. Washington.

Resumen y comentarios al "curso para la obtención de fondos ¿Cómo tener mayor éxito en la procuración de fondos? que imparte el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza. Lic. Ricardo Mier Ayala (com. pers.)

Teague, R. D. 1971. Annual of Wildlife Society. Ed. Wildlife Society, Inc. 206 pp. Visita al Parque Ecológico Chipinque, plática con el Ing. Jorge Garza Esparza. (com. pers.). Wild Earth. 1992. The Wildlands Project. Special Issue. Cenozoic Society. New York.

## **Anexo I**

### **Posibles organismos donadores para financiamiento de la Reserva de El Taray**

#### **Donaciones en recursos económicos o en especie**

##### **Organismos Internacionales**

Birdlife International

Lincon Park Zoo

World Preservation Trust International (WPTI)

San Diego Zoo

K.T. & Foundation

Center for the study of tropical birds

Earthwatch

World Parrot Trust American

Bird Conservancy

Programa de Naciones Unidas para el Ambiente (PNUMA) con sede en Nairobi, Kenia a través de la oficina regional para America Latina y el Caribe. Presidente Masaryk, Col. Polanco (Cd. de México).

Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN)

Smithsonian Institute de Washington

Comisión de Cooperación Ecológica fronteriza y Banco de Desarrollo de América del Norte (AcuerdoCocef/Bandan)

Caesar Kleberg Wildlife Research Institute

Audobon Society

U.S.Fish and Wildlife Service (Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los Estados Unidos)

Departamento del Interior de los Estados Unidos (DOI)

Servicio de Vida Silvestre del D01-(F WS) Las mayores responsabilidades del FWS son con las aves migratorias, especies en peligro de extinción y especies endémicas, entre otros. El FWS tiene algunos mandatos internacionales bajo sus leyes como son: el tratado para aves migratorias de 1918, acuerdos internacionales bajo el acta de Especies en Peligro de Extinción y la Convención de Comercio Internacional de especies de Flora y Fauna en Peligro de Extinción.

##### **Organismos Nacionales**

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio/organismo centralizado de SEMARNAP)

Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza

Naturalia A.C. (Dr. Bernardo Villa y Biol. Oscar Moctezuma)

Pronatura A.C. (Hanz Herman)

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología CONACyT

INE (dirección de Conservación y Aprovechamiento Ecológico)

DUMAC

##### **Organismos Regionales y locales**

Profauna, A.C.

Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN)

**Industrias de Saltillo y Monterrey:**

Grupo Pulsar

Proyecto Ara

Grupo Químico Mexicano (Cesar Cantil)

Coca-Cola de Saltillo y Monterrey.

Chrysler de México (posibilidad de donativos en moneda o en especie: en este caso vehículos)

Kimberly-Clark, Ramos Arizpe, Coah.

Cementos Apasco, Ramos Arizpe, Coah.

**Particulares**

Dr. Jesús Estudillo. Granja La Siberia

Fis-Mat. Jesús Arias (Bioconservación A.C.) para apoyo con instituciones en Alemania y Holanda.

**Otras opciones**

A través de las embajadas de países como Alemania, Holanda, Inglaterra, Suecia, Noruega (interesados especialmente en aves tropicales).

**Posibles participaciones de organismos e instituciones** Por

ejemplo SEMARNAP, SARH, CNA, Ejército Mexicano, entre otros.

## **Anexo 2**

### **Aspectos sobre valuación ambiental**

En la propuesta de un análisis de manejo y financiamiento de un área como la Reserva del Taray es importante tener un panorama general de la fundamentación de la teoría económica en la que se inserta el proyecto, así como las principales características de algunos métodos de valuación monetaria de beneficios y daños ambientales. A continuación se resumen algunas de estas consideraciones:

Muñoz Piña (1994) menciona que los usos y funciones de los ecosistemas no tienen mercado. Por ejemplo en cuanto a la biodiversidad no hay nadie que compre los servicios de mantenerla. No son bienes que se comercialicen, ni son servicios vendibles. Si algo no tiene mercado entonces no tiene precio. Sin embargo es importante conocer el valor económico de los ecosistemas para ver lo que se sacrifica al transformarlos o lo que se gana al conservarlos. Esto puede ayudar a evaluar los proyectos públicos y privados o fomentar el ordenamiento ecológico y la planeación ambiental.

¿Cómo valorar algo que no tiene mercado?

En la teoría económica se han buscado fundamentos para realizar este tipo de cálculo. Con el paso del tiempo se desarrollaron una serie de métodos, basados en la teoría del consumidor y la teoría de la empresa.

Una pregunta que siempre surge es: ¿Por qué obtener el valor monetario? ¿No basta con saber que son importantes? El punto clave es que siempre que se toma una decisión respecto al ambiente hay una valuación monetaria implícita del daño o beneficio ambiental causado.

El problema de las valuaciones implícitas es que los criterios de decisión no son transparentes y pueden contener poca información. Tener una estimación económica del valor social del daño ambiental, contribuiría a hacer más transparente esta toma de decisiones. Todos los métodos de valuación ambiental tienen limitaciones. Es difícil que contengan todos los valores importantes de un ecosistema. Por lo pronto están dando valores mínimos. Esto es muy importante para la toma de decisiones, conocer los valores mínimos del recurso ambiental da más información y reduce el espacio de discrecionalidad.

Para valorar los bienes y servicios ambientales es fundamental entender el concepto de Valor Económico Total, que es la suma de dos grupos de valores: los valores de uso y los valores de no uso. Los valores de uso dependen de un uso real y concreto del recurso natural que pueden ser directos (actividades de aprovechamiento dentro del ecosistema: extracción de madera, turismo) y usos indirectos (los efectos fuera del ecosistema: reducción de erosión, reserva genética, regulación climática).

Los valores de no uso siempre parecen más abstractos, pero no por eso dejan de ser importantes. Hay de dos tipos: valores de opción y valores de existencia. Los valores de opción, se refieren a cuánto está dispuesta la gente a pagar por mantener abierta la opción de usar el ecosistema (directa o indirectamente) en el futuro. Esto es particularmente importante cuando el daño ambiental es irreversible. Los valores de existencia, son aquellos que el hombre pone a ese ecosistema, especie, etc. simplemente por que siga existiendo aunque nunca piense visitarlo. No hay juicio sobre las motivaciones éticas, religiosas o patrióticas detrás del valor asignado a la permanencia del recurso natural.

Como se ve hay muchos tipos de valores. Los usos directos tienen en su mayoría mercado. Para estimarlos se diseñaron varios métodos de valuación económica ambiental. La gran división se hace entre métodos directos e indirectos.

## Métodos directos

### 1.- Valuación de Bienes Sustitutos

Algunos valiosos servicios ambientales son insustituibles; son aquellos que mantienen las funciones básicas de mantener la vida. Sin embargo, para la gran mayoría de los bienes servicios ambientales se pueden encontrar sustitutos, parciales o totales. (Por ejemplo agua limpia de un río por agua potabilizada en tubería o embotellada). Algunos sustitutos cuestan relativamente poco y otros son muy caros. La idea central es fijarse cuánto está costando proveer esos sustitutos para compararlo con los beneficios que se obtienen de alterar o destruir el ecosistema. Pueden plantearse sustitutos teóricos o técnicos para todas las funciones que provee el ecosistema, pero el cálculo real se hará cuando la gente realmente necesite sustituir o este ya intentando reemplazar una función.

### 2.- Costo de transporte

Cuando la gente decide visitar un lugar por sus bellezas escénicas o por conocer de cerca sus maravillas naturales está incurriendo en un costo. Aunque la "entrada" al lugar no cueste, se tiene un costo implícito: el costo de transportarse. Esa es la idea núcleo del método: fijarse en cuánta gente está visitando un lugar y cuánto está gastando en hacerlo. A partir de ahí se calcula una función de demanda por recreación. El método se ha utilizado principalmente para calcular la demanda turística por un lugar, sin embargo podría aplicarse a otros casos de aprovechamiento de recursos naturales en los que la entrada tenga precio cero, pero haya costos de transporte.

3.- Cuando no hay mercado para un bien o servicio una posible aproximación es preguntarle directamente a la gente cuánto estaría dispuesta a pagar por él si lo hubiera. Esta valuación contingente puede ser usada como un indicador del valor que tiene el bien realmente.

En cuestiones ambientales la valuación contingente se ha aplicado de dos maneras:

- A. Preguntar cuánto es lo máximo que las personas están dispuestas a pagar para que un ecosistema o especie se conserve.
- B. Preguntar cuánto es lo mínimo que las personas están dispuestas a aceptar a cambio de permitir que el daño ambiental ocurra.

Este método ha sido la mejor forma de captar el valor de existencia. Una variante del método es fijarse cuánto la gente ha pagado por bienes similares (por ejemplo en otras reservas o casos similares).

Las limitaciones del método son el comportamiento estratégico de las personas al dar las respuestas y el cambio de preferencias al cambiar la información. Estos problemas han motivado innovaciones (por ejemplo encuestas que reducen los sesgos y modelos econométricos)

### **Anexo 3**

#### **Reglamento del Santuario**

Se considera necesario elaborar un reglamento respecto al uso de la reserva, mismo que podrá modificarse conforme se vayan definiendo las acciones a realizar en el plan de manejo, el cual se basará en los resultados que se obtengan de los estudios e investigaciones, así como en base a los objetivos del santuario. A continuación se mencionan algunos puntos que podrían incluirse en dicho reglamento, aunque obviamente no se cubren aquí todos los aspectos que podrían estar involucrados con el uso de la reserva. Es necesario elaborar este reglamento una vez que se cuente con el plan de manejo formal y se definan las acciones a realizarse en el corto, mediano y largo plazo. Provisionalmente, los puntos aquí mencionados tienen un enfoque a corto plazo, de acuerdo a la información con la que hasta ahora se cuenta y a las actividades que se sugieren se lleven a cabo en este primer periodo.

1. Acceso. Se permite el acceso total a la reserva únicamente al guardabosques y a los investigadores internos; podrá permitirse acceso total a otros investigadores, previa evaluación del MAM. Se permite el acceso a personal del MAM, autoridades, patrocinadores y otros (familiares/amigos), de manera restringida, previa coordinación y autorización del MAM. El acceso a grupos escolares, paseantes o turistas permanece restringido.
2. Visitas. Toda visita que se efectúe a la reserva deberá hacerse siempre en compañía de alguien del MAM, o bien de alguna persona que el MAM autorice pero nunca grupos sin guía.
3. Duración de visitas. Solamente a los investigadores internos les está permitido pernoctar en la reserva, siempre y cuando el grupo no exceda de 8 personas (maximo permitido). Otro tipo de investigadores podrán pernoctar previa autorización del MAM. La estancia en la reserva se hará en la estación biológica que se estima estará construida dentro de un periodo de 2 años, mientras esto sucede, se podrá acampar en la zona destinada para esto en el claro de la reserva . Otro tipo de personas podrán acampar previa autorización del MAM.
4. Puerta de entrada. Esta deberá permanecer siempre cerrada, de tal manera que únicamente tengan acceso los investigadores internos, el guardabosques, y aquellas personas que funcionen como guías designados por el MAM, quienes tendrán una llave proporcionada por el MAM de acuerdo a los fines de su visita en el santuario.
5. Fumar. Está estrictamente prohibido fumar dentro de la reserva debido a los riesgos de incendio que implica el descuido al hacer esta actividad, así como la vulnerabilidad de la reserva ante estos riesgos.
6. Basura. Todo visitante que llegue a la reserva, así como investigadores que permanezcan en ella temporalmente, serán responsables de coleccionar y sacar la basura que su estancia genere. Exclusivamente para el caso de la basura orgánica, ésta podrá dejarse en la reserva, depositándola en la fosa destinada para esto.
7. Ganado. Está estrictamente prohibida la introducción de ganado a la reserva.

## Estrategia de conservación para la cotorra serrana oriental

### *Rynchopsitta terrisi*

#### Introducción

La cotorra serrana oriental (*Rynchopsitta terrisi*) es una especie que habita exclusivamente en la Sierra Madre Oriental en México, es uno de los miembros más carismáticos de los ecosistemas boscosos de esta región, y una de las pocas especies de psitácidos mexicanos que viven a altas elevaciones, en bosques de coníferas. Está catalogada como en peligro de extinción a nivel mundial y a nivel nacional (Collar *et al.* 1992, INE 1994 respectivamente). Hasta antes de nuestros estudios se conocía muy poco de la especie, los únicos datos que existían sobre ellas en la literatura son los estudios generales de Lanning y Shiflett, y Lawson y Lanning (1981) efectuados durante los años setenta.

La cotorra serrana oriental, fue reconocida como una especie diferente por Moore (1947), aunque por mucho tiempo fue considerada como una raza de la cotorra serrana occidental (Hardy y Dickerman 1955). Finalmente, se separó de nuevo como especie diferente con base en los patrones de coloración que presenta (Hardy 1967).

El principal alimento de la cotorra son las semillas de pino, las cuales extrae de los conos de una amplia variedad de especies incluyendo *Pinus arizonica*, *P. gregii*, *P. teocote*, *P. montezumae*, y *P. cembroides*. También se alimentan ocasionalmente de semillas de pinabete (*Abies*), bellotas (*Quercus*), néctar y flores de agave (*Agave macroculmis*). La cotorra depende de los bosques de coníferas para sobrevivir, especialmente durante la anidación (Lawson y Lanning 1981). La producción de semillas de pino en la región varía año con año, además de que muestra una variación local en abundancia dentro de un mismo año (Lawson y Lanning 1981, Collar *et al.* 1992). Esto ocasiona una necesidad de movilidad de las aves que resulta en una considerable variabilidad en sus patrones de movimiento año con año (Enkerlin-Hoeflich *et al.* 1996a).

A diferencia de su especie hermana (*R. pachyrhyncha*) que anida en huecos de árboles, la cotorra serrana oriental anida únicamente en cavidades y grietas en riscos altos de piedra caliza, y lo hacen generalmente de manera gregaria, formando colonias de diferentes tamaños (Lawson y Lanning 1981, Collar *et al.* 1992, Enkerlin-Hoeflich *et al.* 1996a, Juniper y Parr, 1998).

#### Distribución

La cotorra habita en la Sierra Madre Oriental de México, está confinada a una pequeña área en una franja montañosa de aproximadamente 300 km. de lama y 60 km. de ancho, que se extiende desde el sureste de Coahuila, el oeste central y sureste de Nuevo León, hasta el suroeste de Tamaulipas. De los aproximadamente 18,000 km<sup>2</sup> que cubren esta área, sólo en cerca del 20-40% (3,500-7,000 km<sup>2</sup>) existen las condiciones de hábitat apropiado para la especie (Collar *et al.* 1992).

Existen reportes aislados al sur del rango conocido, cercano al límite entre Tamaulipas y San Luis Potosí (J. Vargas *in litt.* 1998). En febrero de 1998 una parvada de aproximadamente 100 aves fue vista en la Sierra Gorda de Querétaro (R. Pedraza *in litt.* 1998). Esto indica que muy probablemente el rango de distribución de la especie no es del todo conocido, o bien que las aves presenten movimientos casuales al sur de la Sierra Madre Oriental en algunos años.

La especie presenta movimientos estacionales dentro de su rango conocido en respuesta a la disponibilidad de semillas de pino, su principal alimento (Juniper y Parr 1998). Durante los meses de abril a noviembre ocurre en la parte norteña del rango (Nuevo León y Coahuila), en donde lleva a cabo su reproducción; mientras que durante los meses de diciembre a marzo ocurre en la parte sureña (Nuevo León y Tamaulipas), en donde pasa el invierno. Considerando que el Cerro El Potosí representa uno de los límites sureños del rango reproductivo de la especie, se estima que la extensión de dicho rango representa tan sólo la tercera parte del rango total de distribución (Collar *et al.* 1992).

## Problemática y amenazas

La principal amenaza para la cotorra es la destrucción del hábitat. Los bosques de coníferas de la Sierra Madre Oriental están siendo destruidos o degradados en extensas áreas a causa de incendios, tala, agricultura y pastoreo, por lo que es urgente y necesaria la protección de sus principales áreas de anidación y alimentación (Ridgely 1981). Lawson y Lanning (1981) suponen que las poblaciones de la cotorra serrana oriental declinaron considerablemente en las últimas décadas, y argumentan que el deterioro de su hábitat original ha sido la causa de tal declinación. Este proceso de deterioro continúa ocurriendo intensamente sobre gran parte del rango de la especie, donde muchos de los remanentes de bosques han sido destruidos o degradados en extensas áreas (Ridgely 1981, Collar et al. 1992, Juniper y Parr 1998).

Los factores que limitan actualmente a las poblaciones silvestres todavía no se conocen a detalle, su documentación es necesaria para determinar los pasos a seguir para asegurar la sobrevivencia de las mismas. Los estudios biológicos de estas especies, aunados a determinaciones de su estatus y distribución, son fundamentos necesarios para su conservación al largo plazo (Enkerlin-Hoeflich *et al.* 1996a). El conocer y estudiar la biología y las dinámicas poblacionales de las especies son aspectos particularmente útiles, que ayudan a comprenderla regulación de las fluctuaciones en las poblaciones de psitácidos (Snyder *et al.* 1987). Particularmente las medidas de la productividad de la población ayudan a identificar con mayor detalle las principales amenazas para la misma (Beissinger y Bucher 1992). Estos estudios proveen la información necesaria que permite diseñar estrategias de manejo y conservación para las especies y sus ecosistemas.

Históricamente han ocurrido incendios de gran magnitud en la región. Durante la década del setenta se devastaron cerca de 5,000 ha de hábitat en dos de las mejores áreas para la cotorra serrana oriental, la Sierra de la Marta en 1975, y el Cerro El Potosí en 1978. Cerca del 50 % del hábitat en este último sitio fue destruido en ese entonces (Lawson y Lanning 1981). En el año de 1981 se estableció un aserradero en el Cerro El Potosí. En ese mismo año Lawson y Lanning (1981), y Valenzuela *et al.* (*in* Collar *et al.* 1992), reportaron a las cotorras de ese lugar bajo un aparente estrés alimenticio. Sin embargo, en 1991 se presentó una considerable regeneración de pinos tanto en la Sierra de la Marta como en el Cerro El Potosí. El aserradero de este último parecía estar efectuando una extracción selectiva y la cobertura de pinos parecía estar en buenas condiciones (D. Lanning y N. Snyder *in* Collar *et al.* 1992).

Los incendios han continuado ocurriendo prácticamente cada año en la Sierra Madre Oriental. Sin embargo, durante 1998 el número de incendios se incrementó sorprendentemente, no sólo en la región, sino en todo el país. De acuerdo a las estadísticas de SEMARNAP, a la fecha 22 de abril de este año en el país habían ocurrido 8,315 incendios, lo que casi duplica al promedio de incendios ocurridos entre 1992 y 1997, que fue de 4,209 (SEMARNAP 1998). Particularmente para el Estado de Nuevo León SEMARNAP reporta para el 22 de abril de 1998, la ocurrencia de más de 20 incendios (sin precisar cifra exacta), los cuales afectaron alrededor de 7,545 ha. Sin embargo, las estadísticas del grupo de trabajo del Programa de Manejo Sostenible de Ecosistemas del CCA, ITESM (1998 *in litt.*), reportan para esta misma fecha, la ocurrencia de 58 incendios en el Estado, con una afectación de 13,350 ha.

Aun cuanto estos incendios han arrasado principalmente con matorrales y vegetación arbustiva, han alcanzado también porciones considerables de algunos de los bosques más importantes en todo el rango de la cotorra. Entre éstos se encuentran San Isidro y parte de Laguna de Sánchez (a menos de 5 km. de El Condominio, la segunda colonia más importante para la especie), con un área afectada de 5,467.9 ha (58.1 ha de bosque). El Cerro El Potosí con un área afectada de 2,049 ha (1,974.7 ha de bosque), y el Cerro El Viejo con un área afectada de 2,600 ha (en su mayor parte bosque) (PMSE, CCA, ITESM 1998 *in litt.*, CCA/ITESM 1998, FCF/UANL-CCAIITESM 1998).

A través de nuestros estudios hemos identificado al Cerro El Potosí como una de las áreas de alimentación y fuentes de agua más importantes para la cotorra serrana. Con los incendios de 1998 se afectaron una buena parte de los bosques de pino de este sitio, eliminando casi por completo las comunidades de *Pinus ayacahuite*, y afectando en gran medida las comunidades de *P. hartwegii* y *P.*

*cembroides* (de los cuales se alimenta la cotorra), así como el matorral de coníferas compuesto por pinos enanos *P. culminicola*. Esta comunidad fue casi eliminada quedando un remanente aproximado de 100 ha (FCF/UANL-CCA/ITESM 1998).

Si bien ha pasado poco tiempo como para conocer los efectos de los pasados incendios, sin duda causan un deterioro en el hábitat de la cotorra, y dada la dependencia de la especie sobre los bosques, es de esperarse que se provoquen efectos sobre la disponibilidad de alimento, agua, disminución de sitios como dormideros o aperchaderos, y demás aspectos importantes en la ecología de la especie. Así también por supuesto, se puede estar afectando el hábitat de muchas especies únicas y de importancia para la Sierra Madre Oriental, por lo que es necesario establecer estrategias de protección para los bosques de esta región, así como planes de restauración en las áreas dañadas.

## Estatus

De acuerdo a Collar *et al* (1992, 1994) la cotorra serrana oriental está catalogada como una especie Vulnerable, lo cual significa que está sujeta a un alto riesgo de extinción en el mediano plazo. Por su parte el CITES la considera en su Apéndice I (USFWS 1977). En el ámbito nacional, la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-1994 la reporta como una especie endémica y en peligro de extinción ONE 1994).

Gracias a varias de las características particulares de la cotorra, la especie se ha librado muy bien de las típicas presiones a las que están sujetas la mayoría de los psitácidos amenazados. No existe una costumbre local de cazarlas para alimento, ni de atraparlas para mascotas, pues no tienen la capacidad de hablar y además, el anidar en peñascos las hace inaccesibles. Normalmente tampoco se consideran plagas, pues no se alimentan de las mazorcas de maíz o de las manzanas que la gente local cultiva en la región (Lawson y Lanning 1981). A pesar de que el piñón (principal alimento de la especie) es colectado por la gente local y algunas personas si la consideran como plaga en este sentido, aparentemente no existe competencia por este recurso entre la gente y las cotorras, pues la colecta del piñón ocurre sólo en ciertos años, cuando la producción es claramente abundante. Sin embargo, este último es un aspecto que no ha sido evaluado apropiadamente.

Como mencionamos anteriormente, la destrucción del hábitat es la amenaza principal para la especie y la causa de su declinación (Lawson y Lanning 1981, Forshaw 1989, Collar *et al.* 1992, Juniper y Parr 1998). Los remanentes de bosques de coníferas en la Sierra Madre Oriental están siendo destruidos continuamente por incendios, tala, pastoreo, y aclareos para cultivos y huertas. Muchos de los bosques de coníferas son talados de manera selectiva, proceso que ocasiona una disminución en la diversidad de especies, un incremento en el riesgo de una falla completa de producción de conos en algunos años, así como un incremento en la susceptibilidad a los incendios por los cambios en su estructura (Lawson y Lanning 1981).

Por otra parte, cuando un bosque se quema, la regeneración de las coníferas es muy lenta, si acaso ésta llega a ocurrir. Primeramente los madereros aprovechan los árboles muertos, y posteriormente el pastoreo por ganado y cabras remueven la vegetación y promueven la erosión, dando como resultado un chaparral denso de encino y agave principalmente (Lawson y Lanning 1981). Este tipo de hábitat resultante es de poco o nulo valor para las cotorras, ya que requieren de bosques de pinos en buenas condiciones para sobrevivir.

## Tamaño poblacional

La cotorra serrana oriental es una de las pocas especies de psitácidos del continente americano que cuenta con una estimación de su tamaño poblacional. Estas estimaciones fueron hechas en los años setenta por Lawson y Lanning, y son hasta ahora los únicos estudios publicados que existen para la especie. Si bien esta estimación no se considera precisa, se cree que la población estaba compuesta en ese entonces por alrededor de 2,000 a 3,000 individuos (Lawson y Lanning 1981, Ridgely 1981).

Las estimaciones de Lawson y Lanning fueron hechas a partir de conteos de cotorras congregadas en sitios de descanso o aperchaderos. En marzo de 1977 contabilizaron entre 800 y 1,000 aves en un aperchadero cercano a El Tunal. Posteriormente, en septiembre de 1978 realizaron un conteo de alrededor de 1,400 aves cerca de San Antonio de las Alazanas, considerando que muy probablemente esta parvada consistía principalmente de aves no-reproductivas, ya que la anidación se encontraba en progreso y las parejas reproductivas pasaban la noche dentro de sus nidos. Dado lo anterior, estimaron que muy probablemente otras mil aves podrían existir en la región entre San Antonio de las Alazanas y el Cerro El Potosí (límite sur del rango reproductivo), por lo que una estimación de 2,000 aves era confiable en este año. Por último, en enero de 1978 Falxa y Lanning realizaron un conteo en la parte sur del rango, en el Cerro El Viejo, con una estimación de 1,600 aves. Dado que parece imposible que la población entera se concentre en un sólo sitio, nuevamente una estimación poblacional de 2,000 aves era confiable (Lawson y Lanning 1981, Collar *et al.* 1992).

Como parte del proyecto del estudio y conservación de la cotorra serrana oriental que realizamos en el ITESM, se hicieron conteos de parvadas de manera oportunística, en aperchaderos detectados durante 1994-1996 (Enkerlin-Hoeflich *et al.* 1998). Se ha comprobado que las cotorras presentan numerosos movimientos locales en la última parte de la temporada reproductiva (durante el mes de octubre principalmente), lo que nos permitió efectuar conteos de parvadas en sitios determinados. Durante las temporadas reproductivas de 1994 y 1996, una considerable fracción de la población de la especie estuvo concentrada en los alrededores de El Taray, sitio ubicado en la Sierra de Arteaga, Coahuila. El 19 de octubre de 1994 Noel Snyder y Kevin Concagh contabilizaron en este lugar una parvada de 1,400 aves. Al siguiente día, 20 de octubre, N. Snyder, K. Concagh y Steve Scheid registraron un total similar en La Viga, un sitio a 3 km. al noroeste de El Taray, en la misma Sierra.

El mayor conteo realizado durante la temporada 1996 fue también en El Taray, el día 16 de octubre. Jaime González y José Luis Manzano, contabilizaron un total de 2,213 aves en una sola tarde. La siguiente mañana, 17 de octubre, James Shiflett y N. Snyder documentaron dos parvadas de 200 y 100 aves, respectivamente, en regiones a 45 y 30 km. de distancia, al sureste de El Taray. Las aves vistas no provenían de la dirección de El Taray, por lo que muy probablemente se trataba de individuos diferentes. Ambos conteos sugieren una razonable estimación de 2,500 aves como mínimo para la población, por lo que no sería arriesgado decir que muy probablemente la población de la cotorra serrana oriental se encuentre alrededor de los 3,000 individuos.

De acuerdo a las estimaciones previas hechas por Lawson y Lanning (1981) en los años setenta, esta última estimación concuerda con lo reportado por ellos (2,000 a 3,000 aves). Es importante considerar que ninguna de estas estimaciones representa un conteo total de la población, y que incluso la fracción de la población total que ellos representan puede ser altamente variable. Con la información conocida hasta ahora, los conteos de los años setenta, en conjunto con el conteo más grande de 1996, no sugieren una perceptible declinación de la especie. De acuerdo a esto, aparentemente la población ha permanecido estable al menos en los últimos veinte años (Enkerlin-Hoeflich *et al.* 1998). Sin embargo, es necesario confirmar que esta tendencia es real antes de declarar que la especie no se encuentra en riesgo de declinación.

## **Estrategias de conservación**

### ***NIVEL ESPECIE***

La dependencia de la cotorra sobre los bosques de coníferas explica varios aspectos de su biología: (1) su nomadismo no-reproductivo, (2) su periodo de reproducción en el verano-otoño, coincidiendo con la producción de semillas de pinos, y (3) la ubicación de sus sitios de anidación cerca de las áreas con bosques de coníferas (Lawson y Lanning 1981). Dados los reportes de destrucción de hábitat dentro del rango de la cotorra serrana oriental, es de esperarse que las poblaciones de la especie se vean afectadas al destruirse el hábitat del que depende. Sin embargo, tratándose de una especie de larga vida, muchos de estos efectos no serán visibles en el corto plazo, por lo que se requiere continuar con el monitoreo de la población en el largo plazo, así como determinar a precisión los factores que la limitan. Para tratar de estimar el tamaño poblacional real, debe considerarse que su

evaluación está influenciada por los movimientos estacionales y los grandes desplazamientos de la especie, además de su variable abundancia local en diferentes sitios (Collar *et al.* 1992, Enkerlin-Hoeflich *et al.* 1998).

Si la tendencia de un tamaño poblacional estable existe, no significa que la especie pierda importancia para la conservación. Por el contrario, es necesario confirmar esta tendencia para poder adecuar los planes de manejo y conservación. Dado que se trata de una especie carismática, tiene características que facilitan su conservación, pues no enfrenta algunos de los típicos problemas de otros psitácidos amenazados: es una especie conocida por la gente local, no representa una plaga o un competidor para los pobladores, y no es capturada para comercializarla como mascota; lo que significa que básicamente no entra en conflicto con el humano. Por estas características, se puede utilizar muy bien como especie bandera en acciones de conservación.

Por otra parte, la cotorra puede utilizarse también como una especie indicadora de la salud de los bosques, ya que depende de una alta diversidad de pinos de cierta edad y productivos. Siendo la destrucción del hábitat la principal amenaza para la especie, la conservación de estos ecosistemas ayudará a proteger y a asegurar la permanencia de esta especie endémica, a la vez que se protegerán también a muchas otras especies de plantas y animales que dependen de bosques en buen estado, como el oso negro (*Ursus americanus eremicus*), el búho manchado (*Strix occidentalis*), y el pino piñonero (*Pinus culminicola*), entre otros.

Consideramos que no existe la necesidad de llevar a cabo prácticas de conservación *Ex Situ*, como cría en cautiverio y reintroducción de la especie, ya que éstas serían una medida extrema aplicable únicamente si se detectara que la especie se encuentra en inminente peligro de extinción, la población se ha reducido a niveles mínimos y la viabilidad de la misma está en riesgo. En este caso afortunadamente la especie no ha llegado a este extremo, por lo que las acciones de protección y conservación deberán hacerse *In Situ*, con las poblaciones silvestres.

Las especies de larga vida tienen características adaptadas a procesos de largo plazo, difíciles de predecir, y por lo general no demuestran una respuesta rápida a los cambios producidos en el ambiente por el ser humano. Estas características incluyen un largo periodo de tiempo para alcanzar la madurez sexual, bajas tasas de fecundidad, alta sobrevivencia juvenil, y capacidad de detener la reproducción como una forma de evitar riesgos y de proteger a los individuos adultos, cuando los años no son buenos (en términos de recursos disponibles o condiciones ambientales). Todo esto nos lleva al hecho de que las especies de larga vida difícilmente pueden adaptarse a cambios bruscos en el medio producidos por el hombre, muchas veces estos cambios son tan fuertes que las especies no pueden adaptarse en un periodo corto de tiempo y empiezan a declinar. Los efectos de los cambios en el hábitat en estas especies por lo general se ven en el largo plazo, cuando el grado de afectación es grande. Dado lo anterior, se considera necesario continuar el monitoreo a largo plazo de las poblaciones de la cotorra serrana, ya que se trata de una especie con características como las descritas anteriormente, y muy probablemente los efectos del cambio en su hábitat los podremos ver solamente en el largo plazo.

Después de cuatro años de investigaciones con la especie hemos logrado documentar los patrones de anidación generales, establecer una técnica que nos permite conocer el esfuerzo reproductivo anual, estimar la productividad de las colonias más importantes y de la población total, obtener estimaciones aproximadas del tamaño mínimo poblacional actual, identificado sitios críticos para la sobrevivencia de la especie, así como las necesidades de investigación, protección y conservación para la misma y sus hábitats. Estos resultados son muy relevantes y sirven de base para plantear las estrategias de conservación. Sin embargo, la continuación del monitoreo de la actividad reproductiva de la especie en el largo plazo es importante, así como lo es la documentación de las interacciones de la misma con su hábitat, determinando aspectos tales como el uso de hábitat, movimientos espaciales y temporales, disponibilidad de recursos y grado de uso o dependencia sobre los mimos, etc. Los estudios biológicos para la especie apenas nos empiezan a revelar la situación poblacional de la cotorra serrana, por lo que resulta necesario continuar y completar estos estudios para detectar los factores que limitan a sus poblaciones y adecuar las medidas de conservación más óptimas.

## **NIVEL ECOSISTEMA**

En la región de la Sierra de Arteaga, la creación del Santuario para la protección de la cotorra serrana oriental, El Taray, representa uno de los primeros pasos hacia la conservación a nivel ecosistema, ya que el Santuario protege a la colonia de anidación más grande hasta ahora conocida y una buena porción de bosque de pino en buen estado. Este logro se dio como resultado de nuestros primeros años de investigaciones en el proyecto de estudio y conservación de la cotorra serrana oriental (Enkerlin-Hoeflich *et al.* 1998). Este sitio ha sido utilizado hasta la fecha para educación, conservación e investigación, y podría potencialmente ser utilizado para ecoturismo. El establecimiento de la colonia de El Taray como un santuario para la protección de la cotorra serrana fue negociado y establecido mediante un acuerdo con el Museo de las Aves de México (MAM), quienes administran el sitio.

Se han implementado ya algunas acciones de conservación para la cotorra serrana y su hábitat en la reserva. Durante 1998 se inició la construcción de una estación biológica y caseta de vigilancia de un guardabosques, así como el cercado del perímetro del predio. A la fecha se tiene la obra negra terminada de esta infraestructura, y se planea que la estación sirva tanto para actividades de investigación como de educación y difusión. En este mismo año se plantaron cerca de 3,000 arbolitos de pino *Pinus cembroides*, una especie nativa y presente en la reserva (también uno de los alimentos más consumidos por la cotorra). Para esto se involucró a un grupo diverso de personas como asociaciones civiles, estudiantes, escuelas y gente local de las comunidades aledañas. Actividades como éstas son importantes tanto por la restauración del hábitat, como por el proceso de concientización e involucramiento de distintos sectores de la sociedad en acciones directas de conservación.

El Taray tiene un gran potencial para todo tipo de acciones de conservación, por tal razón se diseñó mediante la participación de diferentes organizaciones nacionales y extranjeras que colaboran en el proyecto de la cotorra serrana, un plan estratégico a 20 años para el Santuario, en donde se proponen las actividades prioritarias a realizarse en el corto, mediano y largo plazo. Este documento ha sido presentado al MAM, administradores del Santuario, para su consideración. En cuanto a actividades de educación para la conservación, el MAM representa una de las organizaciones más exitosas en la región. La reserva es una excelente oportunidad para desarrollar estos esfuerzos, no sólo para compartir con la gente el espectáculo de las cotorras, sino también para familiarizarlos con las demás maravillas naturales del área y su protección.

Ecoturismo es otra actividad potencial en la reserva El Taray, se planea incursionar próximamente en este tipo de actividades, en colaboración con el MAM. Una vez establecido un programa ecoturístico se podría expandir a otros sitios de la sierra, ya que existen lugares muy atractivos que podrían facilitar actividades educativas, recreativas, de concientización, educación ambiental, y recaudación de fondos. Respecto al último punto, se ha comprobado que actividades ecoturísticas bien planeadas pueden convertirse en fuentes de financiamiento para continuar y expandir actividades de investigación, educación y conservación, por lo que resultan muy prometedoras.

Una estrategia adicional a nivel ecosistema que deberá aplicarse es el proponer actividades de protección y conservación para otras áreas que han sido identificados como importantes para la cotorra serrana oriental, como son sitios de alimentación, dormideros, bebederos, y comederos de tierra o colpas. Algunos de estos sitios se incluirán en planes a nivel paisaje como se describe en el siguiente apartado, pero otros más no han sido tomados en cuenta aun en algún proyecto o plan regional. Entre estos se encuentran: el Cerro de La Viga, el Cerro El Potosí, Terreros El Temporal y Santa Rosa. En este sentido, la continuación de los estudios con la especie es recomendable en el sentido de documentar y reforzarla importancia de estos sitios al conocer el uso que las cotorras hacen de éstos y el grado de dependencia sobre ellos. Los planes de aplicar técnicas como los de radiotelemetría próximamente podrían ayudar grandemente a alcanzar este objetivo.

Es necesario documentar el uso de hábitat no solamente en el rango reproductivo de la especie, sino también durante los movimientos estacionales y zona de invernación, de la cual se conoce muy poco. La parte sur del rango de la cotorra ha sido poco visitada y documentada, y existen escasos

esfuerzos de conservación en esta zona. Dado que la cotorra serrana utiliza estos sitios en una parte importante de su ciclo anual de vida, que es cuando los juveniles permanecen con los padres, dependen de ellos para la alimentación, y se da el proceso de aprendizaje en cuanto a búsqueda de alimento, defensa contra depredadores, desplazamientos, sociabilidad, etc., resulta imprescindible considerar los sitios claves en esta etapa de la vida de las aves para asegurar su sobrevivencia. Algunas de las áreas de importancia para la cotorra serrana en su rango invernal identificadas a la fecha son: Puerto Purificación y Los San Pedro en Tamaulipas, Cerro El Viejo y San Antonio Peña Nevada en Nuevo León.

Una vez identificadas las áreas críticas o más importantes para la protección y conservación de la cotorra serrana, la mejor estrategia a seguir sería el establecimiento de áreas protegidas o de una pequeña red de reservas que garanticen la protección de estos sitios y permitan el mantenimiento de corredores a lo largo del rango para el desplazamiento de las aves. Estas áreas podrían tratarse también como parte de las Regiones Prioritarias para la Conservación en México cuando esto aplique (CONABIO, PRONATURA, FMCN, INE, AID, WWF, TNC 1997), o como parte del proyecto AICAS (áreas de importancia para la conservación de las aves).

A nivel ecosistema una de las acciones prioritarias será el implementar campañas de prevención y control de incendios en toda la región, ya que ésta es una de las mayores amenazas para cualquier sitio en la Sierra Madre Oriental, que afecta tanto a pobladores, bosques, como a la vida silvestre en general.

### **NIVEL PAISAJE**

La Sierra Madre Oriental, además de albergar especies silvestres únicas, endémicas y de interés, representa una fuente muy importante de recursos y servicios ecológicos para la gente local y de las grandes ciudades que la rodean. Las extensiones de bosques que permanecen juegan un importante papel en la captación de humedad, beneficiando principalmente a la gente de dos grandes ciudades, Monterrey y Saltillo. Básicamente esto ayuda a moderar el clima local, a estabilizar el suelo, y a proporcionar agua para las ciudades, la agricultura y la industria (Lawson y Lanning 1981, Enkerlin-Hoeflich *et al.* 1996a).

A pesar de que una parte del rango reproductivo de la cotorra serrana oriental se encuentra dentro del Parque Nacional Cumbres de Monterrey, el segundo parque nacional más grande en México (CONABIO 1997), en realidad éste no cuenta con una protección real. Si bien muchas áreas se han conservado por sí mismas debido a su lejanía y abrupta topografía, las presiones del crecimiento poblacional han ido ocasionando que nuevos pobladores se establezcan dentro de los límites del parque y que existan áreas con explotación forestal.

Por otro lado, a lo largo de la Sierra Madre Oriental se encuentran varias de las regiones que han sido identificadas como Regiones Prioritarias para la Conservación en México (CONABIO, PRONATURA, FMCN, INE, AID, WWF, TNC 1997). Dichas regiones fueron definidas con base a su importancia en conservación, la presencia de especies endémicas, amenazadas y en peligro, y la representatividad de ecosistemas únicos y/o amenazados, entre otros parámetros. Dentro del rango reproductivo de la cotorra serrana oriental, se localiza la región Sierra de Arteaga, mientras que dentro del rango invernal se localizan las regiones San Antonio Peña Nevada, Puerto Purificación, y El Cielo. El documentar la importancia de estas regiones, así como proponer estrategias de manejo y uso de los recursos ahí existentes, dará mayor relevancia a las actividades de conservación en la Sierra Madre Oriental.

Por su parte, BirdLife International (Stattersfield *et al.* 1998) considera a la zona norte de la Sierra Madre Oriental como una de las áreas de endemismos de aves del mundo (EBA's por sus siglas en inglés), considerada así por la presencia de la cotorra serrana oriental como especie endémica y amenazada, y por la presencia del chipe crisal (*Vermivora crissalis*), una especie casi amenazada.

Dadas las fuertes presiones a las que están sujetos los bosques de la Sierra Madre Oriental, particularmente por tala e incendios, es necesario establecer programas de protección, uso, manejo y

conservación de los sitios más importantes. En este sentido, sitios como el Cerro La Viga y El Potosí, además de ser importantes áreas de alimentación y dormitorios de la cotorra, contienen bosques a altas elevaciones que se caracterizan por tener una excelente diversidad de coníferas. Especies tales como *Pinus ayacahuite (strobiformis)*, *P. hartwegii*, y *P. culminicola* se encuentran solamente aquí y constituyen una importante fuente de recursos (Arévalo y González 1991).

Actualmente el ITESM desarrolla un proyecto multidisciplinario para elaborar el Ordenamiento Territorial de una porción de la Sierra Madre Oriental, área que incluye la mayor parte del rango reproductivo de la cotorra. Adicionalmente, también se desarrolla el proyecto de re-delimitación del Parque Nacional Cumbres de Monterrey y la elaboración del plan de manejo para el mismo. Este proceso ha permitido que la información biológica que hemos generado en el estudio de la cotorra serrana y las recomendaciones generadas en este mismo, tengan un impacto positivo para la conservación de la especie y de los ecosistemas que habita a nivel paisaje (Enkedin-Hoeflich *et al.* 1998). Esta ha sido la mejor forma de vincular la información biológica generada en el estudio de la cotorra serrana, con planes de uso, protección y conservación a nivel regional.

Se prevé que la continuación del estudio de la especie a nivel paisaje proporcionará información valiosa sobre uso de hábitat, movimientos estacionales y espaciales, así como identificación de áreas críticas para la sobrevivencia de la misma. Estos resultados serán muy valiosos cuando vinculados a los planes regionales, se conviertan en estrategias de conservación y acciones prácticas para la protección de la especie y de los ecosistemas que comparte con otras importantes especies de flora y fauna silvestre.

## Educación e involucramiento público

Este es un aspecto importante y básico en cualquier estrategia de conservación. Sin el involucramiento de las comunidades y de la sociedad, poco se podrá alcanzar en beneficio de los recursos naturales y el desarrollo sostenible de alguna región. En este sentido, se está trabajando a nivel local primeramente en la reserva El Taray, en donde se han iniciado ya algunos trabajos comunitarios como se mencionó anteriormente. Se planea que El Taray funcione como una reserva modelo en donde se realicen prácticas de manejo de ecosistemas y conservación de especies con fines educativos y demostrativos, que posteriormente puedan ser extrapoladas a un nivel regional.

En el noreste de México existen diversas organizaciones educativas, no gubernamentales y de gobierno con habilidades y experiencia propias en este tipo de acciones, por lo que la colaboración interinstitucional será clave en el desarrollo y éxito de los trabajos de concientización ambiental e involucramiento de los diferentes sectores de la población en las prácticas y acciones de manejo, conservación y protección de los recursos naturales de esta valiosa región mexicana.

## Literatura citada

Arévalo, G.A. y E.S. González. 1991. Flora y vegetación de la cima del cerro El Potosí, Nuevo León, México. *Acta Botánica Mexicana* 13:53-74

Beissinger, S.R. y E.H. Bucher. 1992. Sustainable Harvesting of Parrots for Conservation. Pp.73-116. In: S.R. Beissinger y N.F.R. Snyder (Eds.). *New World Parrots in Crisis: Solutions from Conservation Biology*. Smithsonian Institution Press. Washington, D.C.

CCA/ITESM. 1998. Identificación y evaluación de zonas afectadas por incendios forestales en el Estado de Nuevo León. Centro de Calidad Ambiental, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Reporte presentado a la Secretaría de Desarrollo Urbano, Gobierno del Estado de Nuevo León. Monterrey, N.L.

- Collar, N. J., L. P. Gonzaga, N. Krabbe, A. Madroño Nieto, L.G. Naranjo, T.A Parker III y D.C. Wege. 1992. Threatened Birds of the Americas: the ICBP/IUCN Red Data Book. International Council for Bird Preservation. Smithsonian Institution Press, Washington y London.
- FCF/UANL-CCA/ITESM.1998. Cuantificación de las áreas siniestradas por incendios forestales en el centro-sur del Estado de Nuevo León en abril de 1998. Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León y Centro de Calidad Ambiental, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Primer reporte. Monterrey, N.L.
- Enkerlin-Hoeflich, E.G., M.A. Cruz-Nieto, C. Macias-Caballero, J. Quesada M. y N.F.R. Snyder. 1996a. Status, distribución, ecología y conservación de las Cotorras Serrana (*Rhynchopsitta terrisi* y *R. pachyrhyncha*) en el Norte de México. Reporte Final proyecto B116 presentado a CONABIO (no publicado).
- Enkerlin-Hoeflich, E.G., C. Macias-Caballero, M.A. Cruz-Nieto, T. Monterrubio y N.F.R. Snyder. 1998. Status, distribución, ecología y conservación de las Cotorras Serrana (*Rhynchopsitta terrisi* y *R. pachyrhyncha*) en el Norte de México: 2a fase. Reporte final proyecto K016 presentado a CONABIO (no publicado).
- Forshaw, J.M. 1989. Parrots of the world. 3 ed. Lansdowne Editions. Willoughby, Australia.
- Hardy, J.W. 1967. *Rhynchopsitta terrisi* is probably a valid species: a reassessment. The Condor 69:527-528.
- Hardy, J.W. y R.W. Dickerman. 1955. The taxonomic status of the Maroon-fronted Parrot. The Condor 57:305-306.
- INE. 1994. Normas Oficiales Mexicanas (NOM-ECOL-059-1994), que determina las especies y Subespecies de Flora y Fauna Silvestres Terrestres y Acuáticas en Peligro de Extinción, Amenazadas, Raras y las Sujetas a Protección Especial y que Establece Especificaciones para su Protección. Diario Oficial de la Federación. México, D.F. 16 de mayo de 1994.
- Juniper, T. y M. Parr. 1998. Parrots. A guide to parrots of the world. Yale University Press. London, UK.
- Lanning, D.V. y J.T. Shiflett. 1981. Status and nesting ecology of the Thick-billed Parrot (*Rhynchopsitta pachyrhyncha*). Pp. 393-401. In: R. F. Pasquier (Ed.). Conservation of New World Parrots. ICBP/Smithsonian Institution Press, Washington D.C.
- Lawson, P. W and D.V. Lanning. 1981. Nesting and status of the Maroon-fronted Parrot (*Rhynchopsitta terris*). Pp. 385-392. In: R.F. Pasquier (Ed.). Conservation of New World Parrots. ICBP/Smithsonian Institution Press, Washington D.C.
- Moore, R.T. 1947. New species of parrot and race of quail from Mexico. Proc. Biol. Soc. Wash. 60:27-28.
- Ridgely, R. S. 1981. The current distribution and status of mainland tropical parrots. Pp. 233-384. In: R. F. Pasquier (Ed.). Conservation of New World Parrots. ICBP/Smithsonian Institution Press, Washington D.C.

Snyder, N.F.R., J.W. Wiley y C.B. Kepler. 1987. The Parrots of Luquillo: Natural History and Conservation of the Puerto Rican Parrot. Western Foundation of Vertebrate Zoology. Los Angeles, California.

Stattersfield, A.J., M.J. Crosby, A.J. Long y D.C. Wege. 1998. Endemic Bird Areas of the World. Priorities for Biodiversity Conservation. BirdLife Internacional. Cambridge, UK.

USFWS. 1977. International trade in endangered species of wild fauna and flora. Federal Register 42: 10462-10486.

**ANEXO IN. DESCRIPCIÓN DE SITIOS CRÍTICOS PARA LA CONSERVACIÓN EN LA SIERRA MADRE OCCIDENTAL**

**AREA 1**

**NOMBRE DEL SITIO:** CEBADILLAS DE TEMOSACHI / BISALOACHI

**ECORREGION A LA QUE PERTENECE:** Ecorregión de la Sierra Madre Occidental.

**UBICACION:** Estado de Chihuahua, Municipio de Temósachi, ejido de Tutuaca colinda al oeste con el ejido de Conoachi . Existen 3 vías de acceso a la zona, desde el sur por Tomochi (75 km), desde el este partiendo del poblado de Matachic (118 km) y desde el Norte entrando por la ciudad de Madera (103 km).

**COORDENADAS GEOGRAFICAS:** 28° 37' a 28° 40' Latitud Norte y 108° 14' a 108°

17' Longitud Oeste. **Latitud UTM 3172113 Longitud UTM 765181**

**EXTENSION TOTAL APROXIMADA:** 23.8 Km<sup>2</sup>

**EXTENSION DE DIVERSOS HABITATS CONSERVADOS:**

HABITAT	DESCRIPCION Y ESTADO	SUPERFICIE % DEL AREA
Bosque de Coníferas <i>Pseudotsuga-Picea chihuahuana</i>	Bosque maduro y sobremaduro con alta densidad de árboles grandes de diversas especies de coníferas incluyendo una endémica ( <i>Picea chihuahuana</i> ) en excelente estado de conservación.	2 km <sup>2</sup> menos del 10% del área contemplada
Bosque de Coníferas <i>Pseudotsuga- Abies concolor</i>	Bosque mixto de coníferas con rodales de dominancias alternas entre <i>Pseudotsuga menziessi</i> y <i>Abies</i> , este bosque se encuentra alternadamente en cañadas de suelos profundos y con bastante humedad en exposiciones norte. El grado de conservación varía dependiendo de la zona.	7 km <sup>2</sup> representando 30% del área aproximadamente
Bosque de Pinos	Bosques mixtos integrados por diversas especies de pinos entre las que destaca <i>Pinus durangensis</i> , <i>Pinas erlzanlca</i> y <i>Pinas ayacahuite</i> . Estos bosques ocupan las partes altas y las exposiciones sur de las montañas, es común observar encinos pequeños, ocurren en suelos poco profundos y rocosos. Son bosques abiertos y el grado de deterioro que muestran varía de moderado a muy severo, debido a diferentes grados de tala selectiva.	10.2 km <sup>2</sup> lo que representa un 43 % de la superficie total del área
Praderas intermontanas estacionales.	Pastizales naturales que ocurren en valles entre las montañas. Estos pastos son marcadamente estacionales, ya que forman pequeños humedales durante la época lluviosa en las partes de suelo mas profundo	2.8 km <sup>2</sup> que representan una superficie de 12 % del área

HABITAT	DESCRIPCION Y ESTADO	SUPERFICIE % DEL AREA
Formaciones rocosas	Acantilados y partes altas de cañadas y montañas	Representan superficie restante y cerca de un 3

**RAZONES PRINCIPALES PARA SELECCION COMO SITIO PRIORITARIO:**

RAZON DE SELECCION	CLASIFICACION DE PRIORIDAD
1.- Presencia de especies endémicas y en peligro de extinción como la cotorra serrana occidental ( <i>Rynchopsitta pachyrhyncha</i> )	1
2.- Presencia de comunidades únicas como bosques maduros de <i>Picea chihuahuaza</i>	2
3.- Alta densidad de especies cinegéticas como el venado cola blanca y el guajolote silvestre	3
4.- Últimos fragmentos de bosques relativamente bien conservados en el estado de Chihuahua	1

**CARACTERISTICAS IMPORTANTES DE LA BIODIVERSIDAD:**

Presencia de un hábitat raro y relictual que es el bosque maduro de *Picea chihuahuana*, además de fragmentos de bosques maduros de otras coníferas del estado de Chihuahua. Es el sitio más importante de anidación de la cotorra serrana occidental (*Rynchopsitta pachyrhyncha*) y existe también una enorme riqueza de aves características de los bosques montanos como el endémico trogón orejón (*Euptilotis neoxenus*) y zonas de anidación del azor común (*Accipiter gentilliis*). Destaca la persistencia de mamíferos como el puma (*Felix concolor*) y el venado cola blanca (*Oldocoileus virginianus*).

**EVALUACION DE AMENAZAS IMPORTANTES:**

AMENAZA	DESCRIPCION	VALOR (1 A 10)
Explotación	Extracción intensiva de madera	9
Caza	Caza indiscriminada y sin manejo alguno	5
Degradación	Pastoreo intensivo, falta de programas de prevención de incendios forestales	6

**TENENCIA O PROPIEDAD DE LA TIERRA:** La propiedad de la tierra es por completo ejidal. Ejido de Tutuaca dentro del municipio de Temósachic, Chihuahua.

**ACTIVIDADES DE CONSERVACION MAS URGENTES Y ADECUADAS:**

Minimización o suspensión total de actividades de extracción maderera hasta la elaboración de un estudio de impacto ambiental que prevenga consecuencias negativas sobre el ecosistema y las especies vulnerables.

Ordenamiento ecológico adecuado que considere las necesidades biológicas y ecológicas de comunidades existentes.

Educación y divulgación de los beneficios para las comunidades rurales que representa el poseer bosques en un estado adecuado de conservación.

#### **OPORTUNIDADES:**

Existen fragmentos considerables de bosque en buen estado que proporcionan refugio a fauna de interés cinegético. Bajo un apropiado esquema de manejo para cada especie los pobladores locales podrían dedicarse a la cría y explotación sustentable de estas poblaciones.

Los bosques de Cebadillas y Bisaloachi son sitios de enorme riqueza vegetal, existe una enorme tradición en la colecta de hongos comestibles en época de lluvias, los cuales podrían ser cultivados en invernaderos para su posterior comercialización en la región.

Existe el potencial de aprovechar la enorme cantidad de manantiales perennes para la creación de pequeñas unidades de producción piscícola, especialmente truchas para generar otros ingresos y disminuir la presión sobre los recursos forestales del sitio.

#### **DEBILIDADES:**

Hace falta completar inventarios florísticos y faunísticos, especialmente de mamíferos.

También es prioritario realizar un ordenamiento ecológico que permita determinar el grado e intensidad de aprovechamiento al que pueden ser sometidas las comunidades bióticas.

Es necesario difundir con mayor claridad los alcances y oportunidades que podrían derivar de un ordenamiento ecológico adecuado y del diseño de una estrategia de conservación para el sitio.

Aunque la densidad humana en la zona es baja, la totalidad de la población depende de la actividad forestal.

#### **AMENAZAS:**

Extracción excesiva de la riqueza forestal, sin considerar los requerimientos de aves amenazadas o en peligro de extinción.

Falta de un ordenamiento ecológico, lo que ha permitido el desarrollo de actividades como la caza y pastoreo, mismas que perjudican las poblaciones de flora y fauna silvestre.

Falta de un plan de manejo adecuado en las zonas que no se destinan a la extracción forestal inmediata. Esto trae como consecuencia que existan grandes cantidades de renuevos y acumulación excesiva de materia orgánica, misma que puede ser potencialmente peligrosa ante un incendio.

Falta de planes de prevención y contingencia ante incendios forestales.

Carencia de un programa de educación ambiental dirigido a los pobladores de la sierra.

**SINTESIS DE IMPORTANCIA SOCIOECONOMICA BIOLOGICA:**

Es una zona con vocación 100 % forestal, otras actividades económicas como la ganadería o agricultura son básicamente para el consumo. En el área existen manantiales y es abundante la captación pluvial, por lo que las tasas de recarga de mantos y manantiales se verían afectadas si no se conservan estos cuerpos de agua.

**A R E A 2****NOMBRE DEL SITIO: MADERA****ECORREGION A LA QUE PERTENECE:** Ecorregión de la Sierra Madre Occidental.

**UBICACION:** Estado de Chihuahua, Municipio de Madera, ejido de Socorro Rivera . Existe 1 vía de acceso a la zona, desde la Ciudad de Madera a 11 km al norte por camino pavimentado hasta la desviación a Socorro Rivera (11 km), posteriormente llegando al ejido, el primer camino hacia el norte, cruzando la vía de ferrocarril aproximadamente 16 km de camino de terracería.

**COORDENADAS GEOGRAFICAS:** 29° 19' 29° 20' Latitud Norte 108° 11' 108° 12'

Longitud Oeste

**EXTENSION TOTAL APROXIMADA:** 6 km<sup>2</sup> **EXTENSION****DE DIVERSOS HABITATS CONSERVADOS:**

<b>HABITAT</b>	<b>DESCRIPCION Y ESTADO</b>	<b>SUPERFICIE % DEL AREA</b>
Bosque de Coníferas <i>Pseudotsuga —Abies</i>	Bosque maduro y sobremaduro con alta densidad de árboles grandes de diversas especies de coníferas,	2 km <sup>2</sup> menos del 10% del área contemplada
Bosque Maduro de Alamos-Coníferas	Bosque mixto de <i>Populus tremuloides</i> con rodales de dominancias alternas entre <i>Pseudotsuga menzlessi</i> y <i>Abies</i> , este bosque ocurre en cañadas muy húmedas con suelos profundos y en exposición norte. El grado de conservación es excelente	4 km <sup>2</sup> representando 65% del área aproximadamente
Bosque de Pinos	Bosques mixtos integrados por diversas especies de pinos entre las que destaca <i>Pinus arizonica</i> y <i>Pinus ayacahuite</i> . Estos bosques ocupan las partes altas y las exposiciones sur de las montañas, es común observar encinos pequeños, ocurren en suelos poco profundos y rocosos. Son bosques abiertos y se encuentran moderadamente deteriorados	2 km <sup>2</sup> io que representa un 35 % de la superficie total del área

<b>RAZON DE SELECCION</b>	<b>CLASIFICACION DE PRIORIDAD</b>
1.- Presencia de especies endémicas y en peligro de extinción	1
2.- Presencia de comunidades únicas como bosques maduros de <i>Populus tremuloides</i>	2
3.- Alta densidad de anidación de especies endémicas y en peligro de extinción como la cotorra serrana occidental ( <i>Rynchopsitta pachyrhyncha</i> ) y el tragón orejón ( <i>Euptilotis neoxenus</i> )	1
4.- Últimos fragmentos de bosques relativamente bien conservados en el estado de Chihuahua	1

### **CARACTERISTICAS IMPORTANTES DE LA BIODIVERSIDAD:**

Presencia de bosque maduro de *Populus tremuloides*, que actualmente se considera como raro, además alberga a la segunda mayor densidad de nidos activos de la cotorra serrana occidental . Es importante sitio de anidación del tragón orejón, ya que es una de las áreas con mayor densidad de esta especie. Existe a su vez una enorme riqueza de aves características de los bosques montanos como el azor común (*Accipiter gentilis*).

### **EVALUACION DE AMENAZAS IMPORTANTES:**

<b>AMENAZA</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>VALOR (1A 10)</b>
Narcotráfico	Desmonte para cultivo de estupefacientes	9
Caza	Caza indiscriminada y sin manejo alguno	5
Degradación	Pastoreo intensivo, falta de programas de prevención de incendios forestales	6

**TENENCIA O PROPIEDAD DE LA TIERRA:** La propiedad de la tierra es por completo ejidal.

Ejido de Socorro Rivera en el municipio de Madera, Chihuahua.

### **ACTIVIDADES DE CONSERVACION MAS URGENTES Y ADECUADAS:**

Suspensión de actividades de extracción maderera hasta la elaboración de un estudio de impacto ambiental que prevenga consecuencias negativas sobre el ecosistema y las especies vulnerables.

Ordenamiento ecológico adecuado que considere necesidades biológicas y ecológicas de comunidades existentes.

Educación y divulgación de los beneficios potenciales para las comunidades rurales que representa el poseer bosques en buen estado.

**OPORTUNIDADES:**

Existen fragmentos considerables de bosque en buen estado que proporcionan recreación a visitantes de zonas arqueológicas cercanas. Bajo un apropiado esquema de promoción , podría llegar a ser un excelente sitio para ecoturismo y campismo, convirtiendo el área en un atractivo turístico más del lugar, ya que el sitio se localiza cerca de la zona arqueológica de 40 casas.

**DEBILIDADES:**

Hace falta completar inventarios florísticos y faunísticos, especialmente de mamíferos.

También es prioritario realizar un ordenamiento ecológico que nos permita determinar el grado e intensidad de aprovechamiento al cual son susceptibles las comunidades bióticas.

Es necesario difundir con mayor claridad los alcances y oportunidades que podrían derivar de un ordenamiento ecológico adecuado y del diseño de una estrategia de conservación adecuada.

Aunque la densidad humana en la zona es baja, la carencia de planes de manejo adecuadas y el desarrollo de actividades ilícitas (narcotráfico) podrían deteriorar las comunidades bióticas.

**AMENAZAS:**

Aclareo para cultivar estupefacientes.

Presencia de cazadores furtivos y pastoreo, actividades que causan detrimento de poblaciones de flora y fauna silvestre.

Falta de planes de prevención y contingencia ante incendios forestales.

Carencia de un programa de educación ambiental dirigido a los pobladores de Madera y Socorro Rivera.

Captura de pollos de cotorra serrana para comercializarlos como mascotas.

**SINTESIS DE IMPORTANCIA SOCIOECONOMICA BIOLOGICA:**

Es una zona con vocación forestal, aunque de igual manera se desarrollan otras actividades de importancia económica como la ganadería y agricultura. En el área existen manantiales, una represa cercana y la captación pluvial es abundante. De no conservarse la mayoría de estos fragmentos de bosques, se vería afectada la hidrología de la zona y las importantes áreas agrícolas que rodean a Madera.

**AREA 3****NOMBRE DEL SITIO:** MESA DE LAS GUACAMAYAS**ECORREGION A LA QUE PERTENECE:** Ecorregión de la Sierra Madre Occidental.**UBICACION:** Estado de Chihuahua, Municipio de Janos Ejido de Cinco de Mayo. La vía de acceso a la zona, desde el este de casa de Janos a 65 km aproximadamente.**COORDENADAS GEOGRAFICAS:** 30° 33' 30" 36' Latitud Norte y 108° 36' 108° 40'

Longitud Oeste

**EXTENSION TOTAL APROXIMADA:** 19.8 Km'**EXTENSION DE DIVERSOS HABITATS CONSERVADOS:**

HABITAT	DESCRIPCION Y ESTADO	SUPERFICIE % DEL AREA
Bosque maduro de Pseudotsuga-Populus tremuloides	Bosque maduro, alta densidad de árboles grandes de diversas especies de coníferas incluyendo manchones de bosques de Populus en cañadas muy húmedas	4.7 Km' alrededor del 25 % de la superficie contemplada
Bosque de Pinos	Bosques mixtos integrados por diversas especies de pinos entre las que destaca Pinas arizonica y Pinasayacahuite. Estos bosques ocupan las partes altas y las exposiciones sur de las montañas, ocurren en suelos poco profundos y rocosos. Son bosques abiertos y se encuentran moderadamente deteriorados	14 Km' lo que representa un 75 % de la superficie total del área

RAWN DE SELECCION	CLASIFICACION DE PRIORIDAD
1.- Presencia de especies endémicas y en peligro de extinción	1
2.- Alta densidad de anidación de especies endémicas y en peligro de extinción como la cotorra serrana occidental ( <i>Rynchopsitta pachyrhyncha</i> y el trogón orejón ( <i>Euptilotis neoxenus</i> )	1
3- Últimos bosques con poblaciones de oso negro en el estado de Chihuahua	2

**CARACTERISTICAS IMPORTANTES DE LA BIODIVERSIDAD:**

El sitio es importante para la anidación del tragón orejón y de la cotorra serrana occidental. Estos bosques albergan poblaciones grandes de mamíferos carnívoros como lince, puma y oso negro, lo cual puede deberse al aislamiento de la zona y a la alta densidad de venados cola blanca.

**EVALUACION DE AMENAZAS IMPORTANTES:**

AMENAZA	DESCRIPCION	VALOR ( 1 A 10)
Narcotráfico	Desmante para cultivo de estupefacientes	9
Caza	Caza indiscriminada y sin manejo alguno	5
Degradación	Pastoreo intensivo, falta de programas de prevención de incendios forestales	6

**TENENCIA O PROPIEDAD DE LA TIERRA:** La propiedad de la tierra es por completo ejidal. Ejido de Cinco de Mayo dentro del municipio de Janos, Chihuahua.

**ACTIVIDADES DE CONSERVACION MAS URGENTES Y ADECUADAS:**

Suspensión de actividades de extracción maderera hasta la elaboración de un estudio de impacto ambiental que prevenga consecuencias negativas sobre el ecosistema y las especies vulnerables.

Ordenamiento ecológico adecuado que considere necesidades biológicas y ecológicas de comunidades existentes.

Educación y divulgación de los beneficios potenciales para las comunidades rurales que representa el poseer bosques conservados en buen estado.

**OPORTUNIDADES:**

Existen fragmentos considerables de bosque en buen estado que proporcionan refugio a fauna endémica y en peligro de extinción como la cotorra serrana occidental y oso negro entre otras.

Bajo un apropiado esquema de promoción, podría convertirse en un excelente sitio para ecoturismo y campismo, convirtiendo el área en un atractivo turístico más del lugar, ya que el sitio se localiza cerca de la zona arqueológica de Paquimé.

**DEBILIDADES:**

Hace falta completar inventarios florísticos y faunísticos, especialmente de mamíferos.

Necesidad prioritaria de realizar un ordenamiento ecológico que permita determinar el grado e intensidad de aprovechamiento al que pueden someterse las comunidades bióticas.

Necesario difundir claramente los alcances y oportunidades que podrían derivar de un ordenamiento ecológico adecuado y del diseño de una estrategia de conservación para el sitio.

Aunque la densidad humana en la zona es baja, la carencia de planes de manejo y el desarrollo de actividades ilícitas (narcotráfico) podrían deteriorar las comunidades bióticas.

**AMENAZAS:**

Aclareo para cultivar estupefacientes.

Actividades de caza y pastoreo que ocurren en detrimento de poblaciones de flora y fauna silvestre.

Falta de planes de prevención y contingencia ante incendios forestales.

Carencia de un programa de educación ambiental dirigido a los pobladores.

Captura de pollos de cotorra serrana para venta como mascotas.

**SINTESIS DE IMPORTANCIA SOCIOECONOMICA BIOLOGICA:**

Es una zona con vocación forestal principalmente, aunque también se desarrollan otras actividades como la ganadería o agricultura.

**AREA 4****NOMBRE DEL SITIO:** RIO BAVISPE SIERRA LOS TULES Y SIERRA TASAHUINO**ECORREGION A LA QUE PERTENECE:** Ecorregión de la Sierra Madre Occidental.

**UBICACION:** Estado de Sonora, las poblaciones de Huachinera, Baserac y Bavispe se localizan de forma paralela a la serranía y al río Bavispe. Existe acceso a las zonas montañosas desde cualquiera de estos poblados. Debido al tamaño de la región y a las excelentes condiciones de conservación, sería adecuada la propuesta para la creación de una reserva de la Biósfera.

**COORDENADAS GEOGRAFICAS:** 30° 13' 30<sup>0</sup> 32' Latitud Norte y 109° 00' 109<sup>0</sup> 45' Longitud Oeste

**EXTENSION TOTAL APROXIMADA:** 5,500 Km<sup>2</sup>**EXTENSION DE DIVERSOS HABITATS CONSERVADOS:**

HABITAT	DESCRIPCION Y ESTADO	SUPERFICIE % DEL AREA
Bosque de galerías	Diversas especies de árboles como sicomoros, encinos y nogales a lo largo de Río Bavispe.	100 km lineales de bosque galera a lo largo del río.
Chaparral y matorral	Chaparral y matorral árido y semiárido en terrenos planos, ocupa zonas entre el bosque galera del Río Bavispe y la selva baja existente en lomeríos cercanos a la sierra.	1375 Km <sup>2</sup> , que corresponden al 25 % del total del área evaluada.
Selva baja caducifolia	Vegetación de bosque bajo caducifolio con elementos característicos del desierto sonorense, incluyendo abundantes cactáceas.	1925 Km <sup>2</sup> de lomeríos de baja elevación con vegetación de selva baja en perfecto estado de conservación. Representando un 35 % de la superficie que sería la reserva propuesta.
Bosque de Pinos	Bosques mixtos integrados por diversas especies de pinos entre las que destaca <i>Pinus arizonica</i> y <i>Pinus ayacahuite</i> . Estos bosques ocupan las partes altas y las exposiciones sur de las montañas, ocurren en suelos poco profundos y rocosos. Son bosques abiertos y se encuentran moderadamente deteriorados.	1833 Km <sup>2</sup> lo que representa un 30 de la superficie total del área.

**RAZONES PRINCIPALES PARA SELECCION COMO SITIO PRIORITARIO:**

RAZON DE SELECCION	CLASIFICACION DE PRIORIDAD
1.- Presencia de especies endémicas y en peligro de extinción.	1
2.- Presencia de especies amenazadas a lo largo del Río Bavispe como el <i>Castor canadensis</i> , en las serranías existe anidación de tragón orejón y rapaces. El puma, lince, jaguarundi son relativamente abundantes, también se reporta presencia ocasional de jaguar ( <i>Felix anca</i> )	1
3- Últimos bosques con poblaciones de oso negro en el estado de Sonora.	2

**CARACTERISTICAS IMPORTANTES DE LA BIODIVERSIDAD:**

Es sitio importante para grandes carnívoros, existen al menos 4 especies de felinos, dos en las áreas montañosas como el lince y el puma, mientras que el jaguar y jaguarundi se localizan en las partes áridas y selva baja. Dentro de la categoría de amenazada se encuentra el oso negro y el venado cola blanca. El Río Bavispe es de los pocos sitios en México con poblaciones de castor canadiense y nutrias en el noroeste del país.

**EVALUACION DE AMENAZAS IMPORTANTES:**

AMENAZA	DESCRIPCION	VALOR (1 A 10)
Narcotráfico	Desmonte para cultivo de estupefacientes.	9
Caza	Caza indiscriminada y sin manejo.	5
Degradación	Pastoreo intensivo, falta de programas de prevención de incendios forestales.	6

**TENENCIA O PROPIEDAD DE LA TIERRA:**

La propiedad de la tierra es ejidal en su mayoría, aunque también existen ranchos privados.

**ACTIVIDADES DE CONSERVACION MAS URGENTES Y ADECUADAS:**

Suspensión de actividades de extracción maderera hasta la elaboración de un estudio de impacto ambiental que prevenga consecuencias negativas sobre el ecosistema y las especies vulnerables.

Ordenamiento ecológico adecuado que considere necesidades biológicas y ecológicas de comunidades existentes.

Educación y divulgación acerca de los beneficios que representa para las comunidades locales el poseer bosques conservados adecuadamente.

#### **OPORTUNIDADES:**

Bajo un apropiado esquema de promoción, podría convertirse en un excelente sitio para la creación de una enorme reserva de la Biosfera en el Noroeste de la Sierra Madre Occidental conservando así un importante gradiente altitudinal que incluiría importantes comunidades vegetales y animales. Esta área sería de las pocas con la capacidad de soportar poblaciones de lobo mexicano reintroducidos.

#### **DEBILIDADES:**

Necesario completar inventarios florísticos y faunísticos, especialmente de mamíferos, aves, reptiles, cactáceas y plantas vasculares principalmente.

Prioritario realizar un ordenamiento ecológico que permita determinar el grado e intensidad de aprovechamiento al que pueden soportar las comunidades bióticas.

Necesario difundir claramente los alcances y oportunidades que podrían derivar de un ordenamiento ecológico adecuado y del diseño de una estrategia de conservación.

Aunque la densidad humana en la zona es baja, la carencia de planes de manejo y el desarrollo de actividades ilícitas (narcotráfico) podrían deteriorar las comunidades bióticas.

#### **AMENAZAS:**

Aclareo para cultivar estupefacientes.

Actividades como la caza y pastoreo excesivos que han ocasionado un decremento en las poblaciones de flora y fauna silvestre.

La falta de planes de prevención y contingencia ante incendios forestales.

La carencia de programas de educación ambiental adecuados entre la mayoría de los pobladores de Madera y Socorro Rivera.

La captura de pollos de especies silvestres diversas para tráfico ilegal de la fauna.

#### **SINTESIS DE IMPORTANCIA SOCIOECONOMICA BIOLOGICA:**

Es una zona con potenciales diversos. Podrían realizarse aprovechamientos forestales, actividades de conservación y cría cinegética. Actualmente el cultivo y tráfico de drogas parecen ser actividades importantes.

**AREA 5**

**NOMBRE DEL SITIO:** **MESA DE SAN AGUSTIN**  
**ECORREGION A LA QUE PERTENECE:** Ecorregión de la Sierra Madre Occidental.

**UBICACION:** Estado de Chihuahua , Municipio de Madera, área comprendida en los linderos del Ejido Cuatro Vientos de Cebadilla.

**COORDENADAS GEOGRAFICAS:** 29° 02' 29° 07' Latitud Norte y 108° 32' 108° 35' centrales.

**EXTENSION TOTAL APROXIMADA:** 25.78 Km<sup>2</sup>

**EXTENSION DE DIVERSOS HABITATS CONSERVADOS:**

HABITAT	DESCRIPCION Y ESTADO	SUPERFICIE % DEL AREA
Bosque de Pinos	Bosques mixtos integrados por diversas especies de pinos entre las que destaca <i>Pinus arizonica</i> , <i>Pinus ayacahuite</i> y <i>Pinus durangensis</i> . Estos bosques son maduros ya que no han sufrido aprovechamientos forestales. Excelentes condiciones de conservación.	La totalidad de la superficie está representada por bosques de coníferas de diferentes dominancias. Algunas zonas pequeñas mantienen rodales puros de encinos y también algunos matorrales y pastizales

**RAZONES PRINCIPALES PARA SELECCION COMO SITIO PRIORITARIO:**

RAZON DE SELECCION	CLASIFICACION DE PRIORIDAD
1.- Presencia de especies endémicas y en peligro de extinción.	1
2.- Presencia de bosques maduros y relativamente vírgenes. Además de ser importante área de alimentación de la cotorra serrana occidental	1
3- Últimos bosques con poblaciones de oso negro en el estado de Chihuahua.	2

**CARACTERISTICAS IMPORTANTES DE LA BIODIVERSIDAD:**

Importantes bosques antiguos de coníferas que mantienen comunidades de aves típicas de bosques maduros, abundantes trogones y rapaces, así como reportes de búho moteado en la zona.

<b>AMENAZA</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>VALOR ( 1 A 10)</b>
Narcotráfico	Desmonte para cultivo de estupefacientes.	9
Caza	Caza indiscriminada y sin manejo alguno	5
Degradación	Pastoreo intensivo, falta de programas de prevención de incendios forestales	6

**TENENCIA O PROPIEDAD DE LA TIERRA:** La propiedad de la tierra es ejidal .

**ACTIVIDADES DE CONSERVACION MAS URGENTES Y ADECUADAS:**

Suspensión de actividades de extracción maderera hasta la elaboración de un estudio de impacto ambiental que prevenga consecuencias negativas sobre el ecosistema y las especies vulnerables.

Ordenamiento ecológico adecuado que considere necesidades biológicas y ecológicas de comunidades existentes.

**OPORTUNIDADES:**

Bajo un apropiado esquema de promoción, podría convertirse en un excelente sitio para la creación de una reserva para la avifauna local. Existe también la oportunidad de elaborar planes de manejo para la recuperación de poblaciones de especies de interés cinegético.

**DEBILIDADES:**

Falta completar inventarios florísticos y faunísticos, especialmente de mamíferos y aves.

Prioritario realizar un ordenamiento ecológico que permita determinar el grado e intensidad de aprovechamiento al cual son susceptibles las comunidades bióticas.

Aunque la densidad de población humana en la zona es baja, la carencia de planes de manejo y el desarrollo de actividades ilícitas (narcotráfico) podrían deteriorar las comunidades bióticas.

**AMENAZAS:**

Aclareo para cultivar estupefacientes.

Actividades de cacería y pastoreo que ocurren en detrimento de poblaciones de flora y fauna silvestre.

Falta de planes de contingencia ante incendios forestales.

Captura de pollos de especies silvestres diversas para tráfico ilegal de fauna.

**SINTESIS DE IMPORTANCIA SOCIOECONOMICA BIOLOGICA:**

Es una zona con diversos potenciales. Podrían desarrollarse programas de aprovechamientos forestales, actividades de conservación y cría cinegética. Actualmente el tráfico de drogas y el cultivo de estupefacientes parecen ser actividades importantes en la zona.

**PARTICIPARON EN LA DESCRIPCION DE LOS SITIOS:**

Tiberio Monterrubio, Diana Venegas y Javier Cruz.

**ANEXO IVA. ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN PARA LA COTORRA SERRANA ORIENTAL**  
**(*Rhynchopsitta terrisi*)**

**ANEXO IVB. ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN PARA LA COTORRA SERRANA OCCIDENTAL**  
**(*Rhynchopsifita pachyrhyncha*)**

## **Estrategia de conservación para la cotorra serrana occidental *Rynchopsitta pachyrhyncha***

### **Introducción**

La cotorra serrana occidental (*Rynchopsitta pachyrhyncha*) es una especie endémica, social y migratoria que habita en los bosques de pino a elevaciones superiores a los 2300 msnm. Su rango de distribución reciente se extiende desde los estados de Michoacán, Jalisco y Nayarit durante el invierno, hasta el límite norte de los estados de Sonora y Chihuahua donde anida en el verano (Forshaw 1989). La cotorra serrana occidental se encuentra catalogada como en peligro de extinción por Birdlife International (Collar et. al 1992, Juniper y Parr 1998), está listada en la norma oficial Mexicana ONE - NOM 059 ECOL 1994) y aparece en el apéndice I de CITES.

A pesar de estar desde hace 20 años en la lista de especies amenazadas a nivel mundial, pocos estudios se habían realizado para contar con estimaciones poblacionales, su estatus actual, la distribución en el rango de anidación y los requerimientos de uso de hábitat para alimentación durante las diferentes etapas de su ciclo de vida.

Los estudios realizados durante la década de los setentas (Lanning y Shiflet 1980) revelaron una fuerte dependencia de la especie en la existencia de cavidades para anidación en distintas especies de coníferas, por lo general árboles maduros y viejos a elevaciones superiores a los 2300 msnm, así mismo destacaron la alta dependencia alimenticia en la disponibilidad de semillas de coníferas. Actualmente existe un consenso general en que la especie ha declinado drásticamente en sus números debido principalmente a la intensificación de las actividades forestales realizadas en la Sierra Madre Occidental durante las últimas décadas (King 1977, Lanning y Shiflet 1980).

La cotorra serrana occidental depende para su anidación y alimentación de la permanencia de fragmentos de bosques maduros y antiguos (old growth). Estudios de Lammertink et al. (1996) revelaron que solamente una fracción de 1% de estos bosques aun se conserva en la Sierra Madre Occidental, por lo que existe una enorme urgencia en proteger las principales áreas de anidación y alimentación, con el fin de mantener los aspectos mínimos requeridos de calidad de hábitat necesarios para la reproducción exitosa de la especie, sin embargo hoy en día ninguna área natural protegida del país incluye zonas de anidación que puedan ser útiles para esta especie en peligro de extinción.

### **Problemática**

Durante el período 1995-98 pudimos observar que la pérdida de sitios de anidación por actividad maderera e incendios han hecho cada vez más difícil la anidación y reclutamiento de la especie. Esta disminución de disponibilidad de sitios para anidar a lo largo de la sierra pueden explicar en parte la declinación en las poblaciones de guacas (como los lugareños llaman cariñosamente a la cotorra).

Uno de los mayores problemas asociado a la pérdida de sitios de anidación y de hábitat es que los efectos de esta desaparición pueden pasar desapercibidos por algún tiempo, ya que los psitácidos en general son especies longevas y pueden sobrevivir por un largo tiempo en hábitats parcialmente degradados y sin cavidades para anidar. Sin embargo, al momento en el que la cohorte (generación) empiece a declinar en número, será cuando sean perceptibles los cambios más drásticos al no haberse registrado reclutamiento adecuado para sustituir a las generaciones previas como se ha reportado en otras especies de psitácidos (Mawson y Long 1994) y como posiblemente ha ocurrido ya en esta especie Mexicana.

Además de la disponibilidad de sitios para anidar, se desconoce aún el grado al cual el cambio en la edad de los bosques afecta la disponibilidad de alimento para las cotorras. Los resultados iniciales en la composición de la dieta parecen indicar una fuerte dependencia durante el crecimiento de los pollos por semillas de *Pinus ayacahuite* y *Pinus durangensis*, lo cual explicaría la anidación en elevaciones a los

2300 m. Sin embargo la disponibilidad de semillas parece incrementarse al contarse con fragmentos de bosques con árboles de distintas edades, especialmente árboles grandes y viejos que presentan mayor producción de conos como reporta Benkman (1993).

Las condiciones mínimas inmediatas giran en torno al establecimiento de reservas que incluyan suficientes sitios para anidar y la disponibilidad de alimento que garantice la reproducción, reclutamiento y sobrevivencia de la especie.

### **Características Geográficas y Ecológicas**

La Sierra Madre Occidental, dentro de los estados de Durango, Chihuahua y Sonora está caracterizada por un terreno abrupto, formado por cadenas montañosas y algunos macizos montañosos aislados, cuya porción más agreste abarca 300 km de ancho e incluye elevaciones superiores a los 3000 m. Grandes ríos drenan hacia su porción oeste formando profundos cañones y valles a 1000 o 2000 metros de elevación, como en la alta Tarahumara. La vegetación predominante en la zona son bosques de coníferas integrados principalmente por *Pinus arizonica*, *Pinus ayacahuite*, *Pinus durangensis*, *Pinus ponderosa*, *Pinus lumholtzii*, *Pseudotsuga menziesii*, *Abies concolor* y en algunas partes existe alternancia en la dominancia con diversas especies de Encinos (*Quercus* sp.) y *Populus tremuloides*, especialmente en cañones húmedos y barrancas así como sitios con grados de perturbación.

### **Áreas críticas para la conservación de *Rynchopsitta pachyrhyncha***

Aunque el límite inferior de los bosques de coníferas en la Sierra Madre está por encima de los mil metros, los bosques a los que debemos concentrar nuestros esfuerzos son aquellos a elevaciones por encima de los 2300 metros y especialmente aquellas porciones que mantienen fragmentos de bosque maduro y de viejo crecimiento. Las áreas críticas de anidación incluidas en nuestro estudio y dentro de las regiones prioritarias para la conservación en México (RPCM) son las siguientes:

En el estado de Durango las localidades conocidas como Las Bufas y Carboneras que se encuentran dentro la RPCM 082, San Juan de los Camarones, los límites de latitud norte son entre los 24° 15' y 24° 30' y de longitud oeste entre los 106° 00' y 106° 15'. Esta zona se caracteriza por tener 3 grandes fragmentos de bosques maduros y antiguos, el mayor abarcando 91.4 km<sup>2</sup> de bosque en una meseta y el menor en una cañada de 10.2 km<sup>2</sup>. En el norte de Durango las zonas de anidación más sureñas para la cotorra serrana occidental conocidas como Cócono y Arroyo de la Piedras N 25° 57', W 106° 21'.

En Chihuahua, la localidad más norteña de anidación de la cotorra serrana occidental se localiza en el paraje conocido como Mesa de las Guacamayas que pertenece a la RPCM 034, Sierra de San Luis Janos, se encuentra entre los 30° 30' y 30° 40' de latitud norte y 108° 30' y 108° 45' de longitud oeste. En Chihuahua, en la porción central, la región más crítica para la conservación de la cotorra y que actualmente no se encuentra dentro de ninguna de las RPCM, pero que ya está recomendada para su incorporación es el paraje conocido como Cebadillas de Tosánachic- Bisaloachi, ubicado a 160 km al noroeste del parque Nacional Cascadas de Basaseáchic. Cebadillas -Bisaloachi es considerada la zona más importante para la anidación de *R. pachyrhyncha*, desde los estudios de Lanning y Shiflet (1983) la mayor densidad de nidos se encontraba en este fragmento de bosque de aproximadamente 300 km de superficie. Cebadillas durante nuestros estudios de 1995-98 representó más del 60 % de nidos activos reportados para la especie. Su localización es entre 28° 30' y 28° 45' de latitud norte y 108° 20' y 108° 00' de longitud oeste.

Para el estado de Sonora no se logró detectar ningún sitio de anidación de la especie, sin embargo existen importantes áreas de alimentación en porciones de bosque maduro por encima de los 2000 metros en la cuenca del río Bavispe, dentro de la RPCM 035. La zona relevante se localiza a los 29° 45' y 30° 15' de latitud norte, 109° 00' y 108° 48' de longitud oeste. Estas zonas además de representar

las áreas críticas para la alimentación de la cotorra serrana, contienen fragmentos importantes de bosques maduros y bosques poco talados que mantienen poblaciones sanas de mamíferos grandes como venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), puma (*Felis concolor*) y el Oso negro (*Ursus americanus*). Existe además otra especie endémica de México, simpátrica en anidación y con los mismos requerimientos de hábitat que la cotorra serrana aún y cuando es menos conspicua pero no menos importante; la coa silbadora o trogón orejón (*Euptilotis neuxenus*). Esta especie al igual que la cotorra serrana se encuentra catalogada como en peligro de extinción y por fortuna, los esfuerzos para conservar a la cotorra serrana contribuirán también a proteger importantes zonas de anidación de esta especie. Durante nuestro trabajo en 1996-98, al menos 2 nidos de esta ave fueron detectados en Cebadillas, 6 nidos en Madera y 5 en Mesa de Guacamayas.

Además de proteger a estas especies endémicas en su anidación, es necesario integrar listados avifaunísticos complementarios para monitorear a largo plazo, la presencia de la avifauna en estas zonas.

## Plan de Manejo

### Objetivos a corto plazo

- 1) Una vez que han sido localizadas las áreas donde aún anida la cotorra serrana occidental, en los fragmentos remanentes de bosques antiguos y maduros en los estados de Chihuahua y Durango, es necesario establecer una moratoria al aprovechamiento forestal de las áreas críticas de anidación de la especie que aparecen en el cuadro 1.
- 2) Más de la mitad de los nidos se encuentran en árboles muertos o "snags", lo que los convierte en un recurso de suma importancia para la reproducción de la cotorra y de muchas otras especies, por lo que se debe prohibir la extracción de los mismos de las áreas de anidación descritas en la cuadro 1. Además se debe recomendar dejar en todos los bosques de coníferas de los estados de Durango y Chihuahua por encima de los 2300 metros de elevación, al menos cinco "snags" con un diámetro mínimo de 60 cm por hectárea.
- 3) Entre los "snags" utilizados por la especie y los árboles vivos donde se encontraron nidos activos destacó la presencia de la especie *Pseudotsuga menziessi*. Aunque actualmente no existe un interés particular en la explotación del mismo, es necesario enfatizar la conservación de la misma y al mismo tiempo prohibir su aprovechamiento. Actualmente se considera como una de las pocas coníferas que puede aportar "snags" en el futuro, ya que sus poblaciones parecen mostrar un rango de tallas que garantizan el reclutamiento de "snags" mas allá del corto plazo, siempre y cuando no exista interés en explotar esta especie. Un alto porcentaje de los nidos en árboles vivos se encontraron en esta conífera por lo que es importante preservar los elementos maduros de la especie.
- 4) Aunque nuestro estudio detectó lo que parecen ser las áreas más importantes de anidación, la sobrevivencia de la especie en el largo plazo se verá directamente ligada a la persistencia de todos aquellos lugares con bosques en cañadas y remanentes de bosque bien conservado. Existen manchones que pueden ser restaurados gradualmente con el fin de proveer una mayor cantidad de sitios para anidar. Las áreas recomendables serían en las zonas cercanas a San Juanito —Creel y noroeste de Durango donde todavía persiste la especie bajo condiciones de extrema degradación de hábitat.
- 5) Durante nuestro estudio analizamos la productividad y éxito reproductivo para las distintas etapas, desde puesta de huevos hasta la incorporación de juveniles en las parvadas. Es necesario continuar con una revisión anual de los parámetros reproductivos estudiados para detectar cambios críticos en los niveles de reclutamiento de la especie que puedan ocurrir como resultado de las actividades humanas, como la aplicación de pesticidas efectuada para controlar plagas de gusano

descortezador de coníferas (como ocurrió en los años ochenta en Mesa de Guacamayas) o bien la reducción de la disponibilidad de alimento por sequía, incendios o plagas, con el fin de conocer cómo se ve afectada la población por este tipo de disturbios.

- 6) La persistencia de una población en un sitio es determinada por las tasas de fecundidad y sobrevivencia específicas de cada edad interactuando con la estructura de edad de la población. Por el momento no se cuenta con datos sobre la estructura de edades y sobrevivencia de las cotorras en vida libre. En 1998 se inició un programa de anillamiento de pollos, el cual debe de continuar al menos por tres años más y es recomendable anillar a una porción de adultos de la población, ya que la única manera de conocer si una población es estable, aumenta o decrementa es con estudios de anillamiento diseñados a mediano plazo.

**Cuadro 1. Aspectos generales de las principales áreas de anidación estudiadas.**

Áreas de Anidación	de	Latitud	Longitud	No. de árboles nido	Porcentaje de área explorada	No. nidos activos	Mayor parvada
Mesa Guacamayas	de	N 30°39'	W 108° 37'	15	60%	22	49
Madera		N 29°19"	W 108° 12"	20	50%	21	100
Cebadillas-Bisaloachi		N 28° 39'	W 108° 17"	79	80%	96	300
Piceas		N 28 039"	W 108° 16"	19	75%	29	50
Vallecillo		N 28° 30"	W 108° 04°	11	100%	15	70
Cebadillas de Ocampo		N 28° 07°	W 107° 57"	13	70%	18	30
Rumurachic		N 27° 59"	W 113° 24"	5	100%	7	23
Norte de Durango		N 25° 57"	W 106° 21"	3	10%	3	35

## Objetivos a mediano plazo

- 1) Se ha logrado obtener valiosa información sobre la dieta durante la etapa reproductiva, sin embargo dada la naturaleza errática de la producción de semillas de las diversas especies de coníferas, la toma de muestras de alimento en buche deben continuar al menos durante dos años para contar con un tamaño de muestra confiable que permita evaluar las fluctuaciones anuales en la composición de la dieta y a lo largo del rango de distribución. Por lo que se sugiere continuar con el estudio de estos aspectos, para contar con información que pueda compararse con años de extrema sequía, abundante lluvia y años con muchos incendios.
- 2) Obtener estimaciones poblacionales y de la proporción reproductivamente activa mediante el monitoreo sistemático de las parvadas y parejas a lo largo de la temporada de anidación. El monitoreo anual de las parvadas y sus tamaños son necesarios ya que un plan de manejo especialmente dirigido a la conservación del hábitat sin considerar las tendencias poblacionales puede pasar por alto un cambio en la población debido a fenómenos externos como enfermedades o excesiva caza y captura para el tráfico de mascotas.

- 3) En coordinación con los ejidos locales, se deben elaborar planes de control de incendios y de tala ilegal para las áreas críticas de anidación. Durante el mes de junio de 1998 se estuvo a punto de perder la principal área de anidación debido a un incendio que se localizaba a sólo cinco kilómetros y que amenazaba con llegar hasta dicho lugar. La oportuna intervención de los ejidatarios locales junto con nuestro apoyo logró desviar parcialmente el fuego en otra dirección y el fuego alcanzó sólo 600 has. Es importante enfatizar que las brigadas de combate de incendios están pobremente capacitadas, no poseen ningún tipo de seguro y no cuentan con el equipo apropiado para combatir los incendios en la sierra. No puede existir un plan de manejo óptimo para la especie si no se considera conservar los hábitats con un adecuado manejo y prevención de incendios.
- 4) Se deben de elaborar convenios de colaboración entre ejidatarios, autoridades de recursos naturales estatales y federales e instituciones académicas para establecer planes de manejo y acuerdos que permitan el mantenimiento de las actividades productivas de la zona sin perder las características del hábitat necesarias para la persistencia de la especie.
- 5) Es necesario establecer dentro del SINAP a la mayor brevedad posible las áreas críticas que aparecen en el cuadro 1, además de delimitar los polígonos de superficie que incluirían las áreas de anidación a conservar y notificar a los ejidos de la importancia del establecimiento de estas reservas para las futuras generaciones.
- 6) Desarrollar programas de educación ambiental dirigidos a ejidos locales y a los diferentes grupos que realizan actividades de desarrollo económico de la sierra.
- 7) Promover entre las poblaciones de la sierra un orgullo regional hacia la preservación de su flora y fauna silvestre destacando las especies amenazadas y en peligro de extinción.

### Objetivos a largo plazo

- 1) La preservación de la cotorra serrana occidental en el largo plazo dependerá no únicamente de la conservación de los sitios donde actualmente anida, sino de la recuperación gradual de la especie a lo largo del rango histórico de distribución. La conservación de las especies no es un fin, si no un medio para mantener los procesos ecológicos y evolutivos en marcha. El establecimiento de poblaciones periféricas en hábitats restaurados dentro del rango histórico es de vital importancia en el largo plazo. La existencia de más poblaciones hará menos vulnerable a la especie ante eventos de naturaleza local y le permitirá adaptarse a diferentes ambientes locales que por lo general promueven la variabilidad genética de la especie a través de adaptaciones de tipo local.
- 2) Con la restauración de hábitats a lo largo de la sierra, especialmente con el incremento de sitios de anidación es recomendable extrapolar fragmentos de poblaciones de áreas con alta densidad a sitios nuevos y con disponibilidad de recursos. Una especie a nivel local y bajo condiciones de alta densidad tiende a disminuir su productividad como resultado a una saturación en el uso de recursos a nivel local. La estabilidad de la especie en el largo plazo no dependerá de una alta densidad a niveles locales en pocas áreas si no de una densidad adecuada a nivel rango de distribución, por lo que es recomendable reintroducir grupos reproductivos piloto en hábitats óptimos.
- 3) La translocación de poblaciones es en algunos casos el último recurso para salvar una especie, sin embargo en el caso de *Rynchopsitta pachyrhyncha* debe considerarse una parte importante para la recuperación de la especie. Las especies conocidas como estrategias K (por lo general longevas y de ciclos de vida largos), no pueden alcanzar altas densidades a nivel local y sus poblaciones mínimas dependen de procesos poblacionales locales interrelacionados con procesos poblacionales regionales. Para que existan poblaciones mínimas viables es necesario que la especie expanda su área actual de anidación estableciéndose en partes históricas de su rango que

han sido restauradas. Un escenario más a largo plazo será el de una especie con densidades bajas a nivel local y alta productividad ocupando una mayor área de anidación en su rango.

La reintroducción de la cotorra serrana occidental a los bosques de Arizona y Nuevo México en los Estados Unidos es factible y recomendable en el mediano plazo como parte de una estrategia de conservación de la especie. Para mantener los procesos evolutivos de las comunidades en marcha, es necesario conservar los elementos originales de cada una de las comunidades y permitir que sean los fenómenos naturales los que permitan a una especie expandir o reducir sus poblaciones. Recordemos que fue la intensa tala de bosques, cacería furtiva la que propició la extinción del carpintero imperial y redujo el rango de distribución de la cotorra serrana, por lo que es recomendable tratar de establecer la especie dentro de su rango de distribución original.

## **Necesidades de Investigación**

### **Especie**

Es importante iniciar estudios a nivel genético para conocer el nivel de variabilidad existente a nivel especie y a nivel local. El estudio genético nos permitirá conocer el grado de contacto existente entre poblaciones y de manera indirecta nos podrá dar pistas de los tamaños mínimos poblacionales actuales. Los estudios de electroforesis en Gel o PCR (Cadenas de reacción de Polimerasa) podrían ser empleados para conocerla variabilidad poblacional, mediante la utilización de muestras de sangre.

La cotorra serrana occidental es una especie social en todas las etapas de su ciclo de vida. Presenta un alto grado de su comportamiento derivado del aprendizaje y algunos de los aspectos que deben de investigarse más a fondo son la conducta antidepredatoria, tendencia a forrajeo colectivo e identificación de vocalizaciones. El conocer más sobre el proceso de aprendizaje de la especie en las distintas situaciones es importante ya que el fracaso en la reintroducción de la especie en Arizona con aves procedentes de cautiverio (Snyder et al. 1994) ocurrió en gran medida por la falta de conducta antidepredatoria y forrajeo colectivo. Un mejor conocimiento de los procesos de aprendizaje en la especie serían necesarios si es que se llega a la necesidad de salvar a la especie mediante la cría en cautiverio y en zoológicos como ha ocurrido en muchas especies. El éxito posterior en la liberación de cotorras dependerá en gran medida de la adquisición de este tipo de conductas, por lo que el estudio de estos procesos en la especie nos brinda una enorme oportunidad científica.

### **Poblaciones**

Es necesario conocer con mayor precisión las variables que determinan la presencia de la especie en diversas áreas de su rango invernal. El monitoreo de la especie y los requerimientos de ésta durante la etapa invernal es crítico ya que la mayor mortalidad de los juveniles en otras especies ocurre durante los periodos de migración en los que están expuestas a mayores presiones como la falta de alimento, largos desplazamientos y presiones depredatorias con un alto costo energético a los individuos, durante esta etapa se adquieren los conocimientos básicos de forrajeo e interacción social.

Es necesario profundizar más en las variables demográficas principales, examinar qué tan constantes son, cómo cambian los parámetros reproductivos y demográficos en distintas condiciones de densidad y en diversas partes del rango reproductivo. No se cuenta aun con datos de sobrevivencia específica por lo que un programa continuo de anillamiento y monitoreo es necesario para conocer las tendencias a largo plazo.

### **Consideraciones para extrapolación de poblaciones**

En el mediano plazo será necesario realizar reintroducciones de la especie en hábitats restaurados, por lo que las poblaciones donantes deberán incrementar su productividad per cápita en respuesta a la extracción de algunos de sus miembros. Los experimentos de manipulación de nidadas han probado ser exitosos en la mayoría de los psitácidos en riesgo de extinción (Snyder 1987), es posible realizar distintos experimentos para aumentar la productividad de la especie. Aunque el recutamiento de la especie parece ser óptimo, todavía más de una tercera parte del potencial reproductivo no es aprovechado. Por lo general el tercer pollo en eclosionar muere, debido a esto es posible removerlo a una nidada donde la diferencia de peso entre los pollos sea similar a la del pollo a introducir o bien que contenga únicamente un pollo. Algunas alternativas a experimentar podrían ser el remover todos los terceros pollos durante la etapa más crítica de su crecimiento, alimentarlos artificialmente y después devolverlos a sus nidos cuando alcancen un peso similar al de sus contrapartes. La manipulación de nidadas se debe de efectuar para estudiar los mecanismos que permitan elevar la productividad de la especie.

### **Comunidades**

El papel que tiene la cotorra serrana occidental dentro de las comunidades de los bosques templados es todavía poco conocido. Su dieta a base de semillas de coníferas en diferentes etapas de maduración pueden tener un papel auxiliar en la dispersión y germinación de algunas especies.

La interacción de la cotorra serrana occidental con rapaces se debe de estudiar más a fondo. La presencia de grandes poblaciones de gavián azor (*Accipiter gentilis*) y una baja sustancial en su alimento típico (palomas), los orilló a ejercer una excesiva presión sobre las poblaciones de cotorras serranas reintroducidas en Arizona (Snyder et al 1994) por lo que se debe de incrementar nuestro conocimiento de las interacciones entre las distintas poblaciones de aves en las áreas previas a cualquier intento de translocación y reintroducción.

### **Hábitat regional**

Aunque la especie parece tolerar altos niveles de fragmentación de los ecosistemas boscosos, es necesario conocer la escala a la cual es sensible a los cambios en el paisaje. La especie requiere de un mínimo de superficie arbolada con elementos emergentes del estrato arbóreo, tanto para vigilar los nidos como para interactuar con otras parejas anidando en la vecindad. Los datos del uso de la vegetación todavía se encuentran en análisis, sin embargo se puede afirmar que existe un mínimo de 5 has de arbolado maduro en tomo o alrededor de cada parche de anidación. Estos parches por lo general se encuentran de manera regular en las áreas donde la estructura de edades de los bosques es estable. Se ha observado que la especie anida formando grupos en estos parches de bosque maduro y que existe una distancia mínima en la distribución espacial entre los parches de anidación vecinos. Se desconoce aún la distancia mínima a la cual la dispersión de los parches de anidación afecta la anidación de la especie, aunque es posible afirmar que el límite mínimo de distancia consiste en la distancia a la cual una pareja puede vocalizar y comunicarse con otra pareja anidando dada la naturaleza social de la especie.

### **Resultados y productos que se deben obtener en el futuro**

Se debe tener en el mediano plazo una idea detallada del estatus de la especie y la situación actual de su hábitat de anidación. Es necesario generar nuevos conocimientos científicos sobre la biología reproductiva y alimenticia de la especie, los cuales podrían ser publicados en revistas científicas prestigiadas como el Condor y Journal of Field Ornithology. De igual manera se podrán identificar vacíos de información científica y técnica necesarios para desarrollar una estrategia de conservación de los bosques de la Sierra Madre Occidental, recomendando una red de reservas que protejan las áreas críticas, las aves endémicas y la fauna en general. Así mismo, en el plano de la formación de recursos

humanos, siguiendo este plan tentativo se logrará capacitar elementos académicos que puedan proyectarse posteriormente en estudios de otras especies que se encuentren en situaciones críticas en el país como la cotorra serrana occidental. Se deben sentar las bases además para un monitoreo de largo plazo de la especie y se continúe integrando una base de datos ecológicos compatible con el SNIB.

### Indicadores de éxito

Consideramos que los indicadores de éxito se pueden establecer a diferentes plazos. En el corto plazo, uno de los más importantes es incrementar nuestro conocimiento sobre la especie en aspectos reproductivos y de uso del paisaje, presentarlos en los foros de especialistas y abrir nuevas líneas de investigación como lo son estudios sobre genética, conducta y manipulación de la especie. Desarrollar una estrategia integral de conservación para la Sierra Madre que incluya el monitoreo de las especies en peligro y también evaluar la restauración de especies de interés cinegético, como el guajolote silvestre (*Meleagris gallopavo*) que representa importantes fuentes alimenticias para los pobladores de la sierra. La capacitación inmediata de personal que se integra a labores de conservación en la sierra, incluyendo postgrados y en el caso de pasantes de licenciatura que inicien postgrados en investigación. Debido especialmente al grave deterioro de los ecosistemas mexicanos, la existencia de proyectos que doten de experiencia y capaciten mexicanos, serán logros importantes para lograr un adecuado manejo y conservación de los ecosistemas del país.

A mediano plazo, se encuentra el incorporar legalmente estas áreas para su protección dentro del SINAP, elaborar planes de manejo para cada una de ellas, desarrollar programas de educación ambiental entre todos los sectores de la sociedad involucrados con la utilización directa e indirecta de los bosques y conseguir posteriores financiamientos para el desarrollo sustentable de las poblaciones locales.

A largo plazo, los indicadores de éxito se medirán con base en un reestablecimiento y expansión de las áreas de anidación de la especie en peligro con el fin de recuperar los niveles poblacionales y garantizar poblaciones mínimas viables en las zonas a proteger. Restaurar las áreas que se encuentren degradadas y establecer índices de calidad de hábitat para su implementación en unidades forestales a lo largo de la Sierra Madre, mismos que se consideran como logros alcanzables y cuantificables.

### Literatura citada

- Benkman, C.W. 1993. Logging, conifers, and the conservation of crossbills. *Conserv. Biol.* 7:473-479.
- Collar, N. J., L.P. Gonzaga, N. Krabbe, A. Madroño Nieto, L.G. Naranjo, T.A. Parker III, y D.C. Wege. 1992. Threatened Birds of the Americas, the ICBP/IUCN Red Data Book. 3ª ed., part 2. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.
- Forshaw, J. M. 1989. Parrots of the World. 3ª ed. (revised). Lansdowne Editions, Melbourne.
- INE. 1994. Normas Oficiales Mexicanas (NOM-ECOL-059-1994), que determina las especies y Subespecies de Flora y Fauna Silvestres Terrestres y Acuáticas en Peligro de Extinción, Amenazadas, Raras y las Sujetas a Protección Especial y que Establece Especificaciones para su Protección. Diario Oficial de la Federación. México, D.F. 16 de mayo de 1994.
- Juniper, T. y M. Pan-. 1998. Parrots. A guide to parrots of the world. Yale University Press. London, UK.

- Lanning, D. V. y J.T. Shifflet. 1980. Status and nesting ecology of the Thick-billed Parrot (*Rhynchopsitta pachyrhyncha*). Pp. 393-401. En Conservation of New World Parrots, R.F. Pasquier, editor, ICBP Tech. Pub. 1.
- Lanning, D. V. y J.T. Shifflet. 1983. Nesting Ecology of Thick-billed Parrots. *Condor* 85:66-73
- Lammertink, J. M., J. A. Rojas-Tome, F. M. Casillas-Orona y R. L. Otto. 1996. Status and conservation of old-growth forests and endemic birds in the pine-oak zone of the Sierra Madre Occidental, Mexico. Technical report No. 69. Institute for Systematics and Population Biology. University of Amsterdam. The Netherlands. 89 pp.
- King, W. B. 1977-1979. Red data book, vol. 2: Aves, part 2. Morges, Switzerland, International Union for the Conservation Nature and Natural Resources.
- Mawson P.R. and Long J. L. 1994. Size and age parameters of nest trees used by four species of parrot and one species of Cockatoo in South-West Australia. *Emu* 94: 149-155.
- Snyder, N. F. R., J. W. Wiley y C. B. Kepler. 1987. The Parrots of Luquillo: Natural History and Conservation of the Puerto Rican Parrot. Western Foundation of Vertebrate Zoology, Los Angeles, California.
- Snyder, N. F. R., S. E. Koenig, J. Koschmann, H. A. Snyder y T. B. Johnson. 1994. Thick-billed Parrot releases in Arizona. *Condor* 96:845-862.