

# Taller Análisis de la Viabilidad de la Población y del Hábitat de dos Especies de Psitácidos Cubanos (*Aratinga euops* y *Amazona leucocephala*)

## Informe Final



Ministerio de Economía

La Habana, Cuba

13-17 de febrero, 2006



Ministerio de  
Economía de Cuba



Conservation Breeding Specialist Group

Species Survival Commission  
IUCN -- The World Conservation Union

"CBSG, SSC y UICN, promueven talleres y otros foros para el análisis y consideración de problemas relativos a la conservación, y considera que los informes de estas reuniones son de gran utilidad cuando son distribuidos extensamente.

Las opiniones y recomendaciones expresadas en este informe reflejan los asuntos discutidos y las ideas expresadas por los participantes del taller y no necesariamente refleja la opinión o la posición de CBSG, SSC o UICN".

Una contribución del Grupo de Especialistas en Conservación y Reproducción SSC/UICN.

Pérez, E., Álvarez, J.A., Rodríguez, J.E., Rodríguez, J.P., Rodríguez-Clark, K., Arguedas, R., Matamoros, Y. (Editores). 2006. Taller Análisis de la Viabilidad de la Población y del Hábitat de dos Especies de Psitácidos Cubanos (*Aratinga euops* y *Amazona leucocephala*). Informe Final. 13-17 de febrero, 2006. La Habana, Cuba.

Grupo de Especialistas en Conservación y Reproducción SSC/UICN, Apple Valley, MN.

Additional copies of this publication can be ordered through the IUCN/SSC Conservation Breeding Specialist Group, 12101 Johnny Cake Ridge Road, Apple Valley, MN 55124. E-mail: [office@cbsg.org](mailto:office@cbsg.org) Website: [www.cbsg.org](http://www.cbsg.org)

Copyright© CBSG 2006

# **CONTENIDOS**

## **Sección I**

**Resumen Ejecutivo y Recomendaciones**

## **Sección II**

**Opinión de los Participantes sobre su Objetivo Personal y Contribución al Taller, así como el Mayor Reto para la Conservación de los Psitácidos Cubanos**

## **Sección III**

**Biología de las Poblaciones**

## **Sección IV**

**Comercio Ilegal y Educación Ambiental**

## **Sección V**

**Hábitat**

## **Sección VI**

**Lista de Participantes**

## **Sección VII**

**Bibliografía**

**Taller Análisis de la Viabilidad de la  
Población y del Hábitat de dos Especies de  
Psitácidos Cubanos  
(*Aratinga euops* y *Amazona leucocephala*)**

**INFORME FINAL**



**La Habana, Cuba  
13-17 de febrero, 2006**

**Sección I  
Resumen Ejecutivo y  
Recomendaciones**



## RESUMEN EJECUTIVO Y RECOMENDACIONES

Con un área terrestre de aproximadamente 111.000 km<sup>2</sup>, Cuba es el país más grande del Caribe y un importante sitio para aves nativas y migratorias. Entre las 132 especies de aves residentes, 25 son endémicas a Cuba, 17 están consideradas globalmente amenazadas y 30 han sido propuestas como amenazadas a nivel nacional.

A la llegada de los colonos europeos al Caribe en 1492, la fauna de psitácidos de la región estaba compuesta de 34 especies: 8 pericos, 12 guacamayas y 14 loros. En menos de 500 años, todas las especies de guacamaya se extinguieron, al igual que 63% de las especies nativas de pericos y 36% de los loros. Las causas principales de esta disminución están vinculadas con actividades humanas, e incluyen: conversión de hábitat, cacería de control de plagas de cultivos, introducción de especies exóticas y cosecha de pichones para su comercialización. Los desastres naturales, especialmente huracanes, también han tenido un efecto negativo, en particular cuando las poblaciones insulares ya habían sido reducidas por otras causas. De la historia del carpintero churroso, especie que subsiste de insectos excavados de árboles muertos, se sabe aún menos. Aunque un parece haber sido muy abundante, está claro que su distribución actual es mucho menor que su distribución histórica. La conversión de hábitat es sin duda la mayor amenaza a estas tres aves. En Cuba, por ejemplo, se estima que a la llegada de los europeos 70-90% de la superficie de la isla estaba cubierta por bosques. Sin embargo, en 1959 la cifra se había reducido a 13%. Políticas nacionales de reforestación han aumentado la cobertura boscosa a aproximadamente 19% y gran parte de los bosques remanentes han sido incluidos en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Cuba.

Tres especies de psitácidos habitaban la isla hasta finales del siglo XIX: el guacamayo (*Ara tricolor*), el catey (*Aratinga euops*) y la cotorra (*Amazona leucocephala*). El último ejemplar conocido del guacamayo fue cazado en la Península de Zapata en 1864. El catey y la cotorra aún persisten, pero sus poblaciones son mucho menores de lo que eran en el pasado.

El día 13 de febrero de 2006, con el fin de analizar la situación poblacional y del hábitat de dos especies de psitácidos y del carpintero churrozo, se inició el taller “Análisis de viabilidad de la población y del hábitat de tres aves cubanas: Catey (*Aratinga euops*), Cotorra cubana (*Amazona leucocephala leucocephala*) y Carpintero churrozo (*Colaptes fernandinae*)” en Ministerio de Economía de Cuba, en La Habana a las 9 am.

Suzanne Gendron de Ocean Park, Hong Kong, leyó una carta enviada por el Dr. Robert Lacy, Presidente del Grupo de Especialistas en Conservación y Reproducción de la Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN, en la que expresa su complacencia por los 10 años de trabajo de CBSG en Cuba. Suzanne dió la bienvenida a los participantes y explicó por qué Ocean Park financió este evento.

El Lic. Jesús Ángel Delgado Reinoso, del Ministerio de Economía de Cuba, organismo que tiene a cargo los zoológicos, da la bienvenida a los participantes.

Posteriormente se entregan certificados de reconocimiento de CBSG a las siguientes instituciones: Jardín Zoológico de la Habana, Parque Zoológico Nacional, Jardín Botánico Nacional, Instituto de Ecología y Sistemática, Dirección de Flora y Fauna, Facultad de Biología, Museo Felipe Poey, Centro Nacional de Áreas protegidas, Centro de Inspección y Control Ambiental, Sociedad Cubana de Zoológicos y a la Dra. Elsie Perez, por su participación en el trabajo realizado durante los últimos 10 años con esta organización.

Yolanda Matamoros hace una presentación de la Estrategia Mundial de Conservación en Zoológicos a los participantes, discutiéndose los alcances de la misma.

Una vez finalizados los actos protocolarios se inició el taller, decidiéndose trabajar con la cotorra, el catey y el carpintero churrozo, por compartir las tres especies el mismo hábitat y las mismas palmas para la anidación.

Los participantes contestan tres preguntas: cuál es su objetivo personal en este taller?, con qué quiere contribuir a este taller?, cuál es el mayor reto para la conservación de los psitácidos cubanos en los próximos 25 años?. Esta última pregunta la contestaron para cada una de las tres especies a analizar. Tres participantes analizaron las respuestas y las agruparon en tres temas: hábitat, comercio ilegal y educación, constituyéndose dos grupos de trabajo, uno de los cuales trabajó en los dos últimos temas.

Kathryn Rodríguez Clark explica el VORTEX brevemente y los modeladores con el apoyo de todos los participantes e iniciaron la construcción de un modelo base con la información disponible sobre el carpintero churrozo. Pasan el resto de la tarde trabajando en este modelo.

#### **14 de febrero.**

Los modeladores presentan los resultados iniciales del modelo del carpintero churrozo, y se inician los modelos base de la cotorra y el catey con la información disponible sobre estas especies, los cuales fueron terminados antes del almuerzo. Durante el resto de la semana, los participantes trabajaron en sus grupos de trabajo, e interactuaron con los modeladores para mejorar los modelos. Los modeladores realizaron los análisis de sensibilidad de los aspectos definidos por los grupos de trabajo, lo cual permitió una magnífica interacción entre ambos.

El 16 de febrero, la reunión se realizó en el Centro de Instrucción y Control Ambiental. Este día se presentó el trabajo realizado por los grupos y se discutieron las recomendaciones generales. Posteriormente se realizó la clausura del evento, durante la cual se entregaron certificados de participación a los participantes.

## **RESULTADOS**

## **Biología y modelado poblacional**

### **CATEY**

El escenario de referencia, que sólo incluyó pérdida de hábitat en la Ciénaga de Zapata, era optimista. Todas las poblaciones tuvieron un potencial de crecimiento positivo, indicado por sus tasas de crecimiento determinístico mayores a cero. Sólo Zapata tuvo una tasa estocástica de crecimiento ligeramente negativo. Ninguna de las simulaciones se extinguió en los 100 años y sus tamaños poblacionales finales fueron similares o mayores que los tamaños poblacionales iniciales (excluyendo a Zapata). Si los parámetros que caracterizan el escenario de referencia son un reflejo fiel de la realidad, nuestro modelo predice que el catey no se extinguiría en el próximo siglo. Sin embargo, la realidad es que esta especie se encuentra amenazada por la extracción de pichones y la conversión de hábitat.

Tres variables fueron sometidas a análisis de sensibilidad, por existir incertidumbre sobre sus valores reales: 1) correlación de la variabilidad ambiental entre poblaciones, 2) dispersión y 3) variabilidad ambiental del número de hembras que se reproducen. Dentro de los intervalos explorados para cada una de estas variables, no hubo un efecto perceptible sobre el riesgo de extinción. En todos los casos, la probabilidad de extinción fue cero y el tamaño final de la meta población fue superior a 2000 individuos.

La extracción ilegal de pichones fue simulada como mortalidad adicional durante la edad 0 a 1 año. Los resultados sugieren que el catey es capaz de tolerar mortalidades de pichones altas, en el orden de 80%. Sólo se observan tasas de crecimiento poblacional negativas en las simulaciones con 90 y 95% de mortalidad, pero una vez que la mortalidad alcanza este nivel, la probabilidad de extinción aumenta abruptamente – tanto para la meta población como a nivel de las poblaciones individuales. Esto quiere decir que frente a condiciones de extracción ilegal moderada y sostenida, el colapso de la meta población de catey podría ocurrir repentinamente. Dado que la mortalidad natural del catey durante el primer año de vida ha sido estimada en 70%, un incremento de 10-20% causado por causas antrópicas colocaría a la población en un nivel crítico.

Lograr el control efectivo de la cacería ilegal de pichones de catey y así garantizar que la mortalidad de pichones a nivel de toda la meta población sea menor que el nivel crítico sería una estrategia de conservación viable sugerida por nuestros resultados.

El modelo exhibe una sensibilidad clara a la pérdida de hábitat. Aunque la probabilidad de extinción en 100 años es cero para valores de 1-2% anual, el tamaño poblacional final con 1% de pérdida es la mitad del observado en el escenario de referencia. Entre 2% y 4%, el riesgo de extinción en 100 años pasa de cero a uno. La prevención de la pérdida de hábitat de nidificación del catey es una máxima prioridad.

### **COTORRA**

Al igual que en el catey, el escenario de referencia de la cotorra es optimista. Todas las poblaciones exhiben un crecimiento positivo, indicado por sus tasas de crecimiento determinístico y estocástico mayores a cero. Ninguna de las simulaciones se extinguió en los 100 años y sus tamaños poblacionales finales alcanzaron la capacidad de carga en cada localidad. Si los parámetros que caracterizan el escenario de referencia son un reflejo fiel de la realidad, nuestro modelo predice que la cotorra no se extinguiría en el próximo siglo. Sin embargo, la realidad es que esta especie se encuentra amenazada por la extracción de pichones y la conversión de hábitat.

Como se indicó en la descripción de los escenarios alternativos, tres variables fueron sometidas a análisis de sensibilidad, por existir incertidumbre sobre sus valores reales: 1) correlación de la variabilidad ambiental entre poblaciones, 2) dispersión y 3) variabilidad ambiental del número de hembras que se reproducen. Dentro de los intervalos explorados para cada una de estas variables, no hubo un efecto perceptible sobre el riesgo de extinción. En todos los casos, la probabilidad de extinción fue cero y el tamaño final de la meta población estuvo cerca de su capacidad de carga (~16000 aves).

La extracción ilegal de pichones fue simulada como mortalidad adicional durante la edad 0 a 1 año. Los resultados sugieren que la cotorra es capaz de tolerar mortalidades de pichones altas, incluso superiores que el catey. Sólo se observan tasas de crecimiento poblacional negativas en las simulaciones 95% de mortalidad, pero una vez que la mortalidad alcanza este nivel, la probabilidad de extinción aumenta abruptamente y el tamaño poblacional final cae – tanto para la meta población como a nivel de las poblaciones individuales.

Esto quiere decir que frente a condiciones de extracción ilegal relativamente alta y sostenida, el colapso de la meta población de cotorra podría ocurrir repentinamente. Dado que la mortalidad natural de la cotorra durante el primer año de vida ha sido estimada en 55%, sería necesario un incremento de 30-40% causado por causas antrópicas para colocar a la población en un nivel crítico.

Al igual que para el catey, un elemento fundamental de la conservación de la cotorra es lograr el control efectivo de la cacería ilegal de pichones.

Por su mayor longevidad, menor mortalidad de pichones y tamaño poblacional más grande, la cotorra parece ser más tolerante a la destrucción de hábitat que el catey. Sin embargo, valores de pérdida de hábitat de 2% anual causan una disminución en 50% del tamaño poblacional final y a partir de 3% se observa un salto abrupto en la probabilidad de extinción y la tasa de crecimiento poblacional se torna negativa.

El aumento en el hábitat reproductivo, modelado a partir de un aumento en el número de hembras reproduciéndose, no tiene un efecto significativo sobre los resultados de las simulaciones. Esto se debe a que la capacidad de carga del ambiente no fue modificada y aunque las limitaciones a la reproducción se han reducido, otras variables limitantes del tamaño poblacional no han sido abordadas por las simulaciones.

## CARPINTERO CHURROSO

Aunque en el escenario base del carpintero churroso la probabilidad de extinción de la meta población es cero, dos poblaciones pequeñas (Cubitas y Río Máximo) tienen una alta probabilidad de extinguirse en 100 años y varias poblaciones más tienen probabilidades de extinción mayores que cero.

El riesgo de extinción promedio de las poblaciones individuales en 100 años es 0.165, lo que está por encima del valor umbral correspondiente a la categoría Vulnerable de la UICN (2001). Incluso bajo la óptica relativamente optimista del escenario de referencia, para alcanzar una población viable del carpintero churroso, es necesario acumular un mínimo de 10-20 individuos en una localidad

Al igual que con el catey y la cotorra, el modelo es poco sensible a la mayoría de las variables exploradas en el análisis de sensibilidad: 1) correlación de la variabilidad ambiental entre poblaciones, 2) densodependencia, 3) variabilidad ambiental del número de hembras que se reproducen y 4) variabilidad ambiental sobre las tasas de mortalidad.

Dentro de los intervalos explorados para cada una de estas variables, no hubo un efecto perceptible sobre el riesgo de extinción. En otras palabras, los resultados de las simulaciones no se distinguieron del escenario de referencia.

En cuanto a mortalidad de pichones y adultos, dentro de los valores explorados, considerados plausibles por los participantes en el taller, se puede ver que la respuesta a la mortalidad de pichones es más abrupta que la respuesta a mortalidad de adultos.

Aunque es necesario alcanzar niveles de mortalidad de pichones relativamente altos para incrementar el riesgo de extinción por encima de lo observado en el escenario base, una vez superado el umbral de 70-75%, la probabilidad de extinción aumenta rápidamente. Sin embargo, en el caso de adultos, aunque el incremento ocurre más gradualmente, la probabilidad de extinción aumenta incluso dentro los valores de mortalidad más bajos.

El modelo exhibe una sensibilidad clara a la pérdida de hábitat. Aunque la probabilidad de extinción de la meta población en 100 años es cero para valores de 1-2% anual, una vez alcanzado el intervalo 2-4%, el riesgo de extinción en 100 años pasa de cero a cerca de uno. Asimismo, a valores de pérdida de 2% anual, la mitad de las poblaciones individuales se extinguiría en 100 años. La prevención de la pérdida de hábitat de nidificación del carpintero churroso es una máxima prioridad.

El elemento que vincula a estas tres especies es que nidifican en los mismos árboles. Aunque la extracción de pichones está dirigida principalmente a cotorras y cateys, respectivamente, esta actividad tiene el impacto indirecto de causar la pérdida de hábitat de nidificación para las tres. Los modelos muestran que si la mortalidad y la pérdida de hábitat se mantienen por debajo de ciertos valores umbrales, el riesgo de extinción puede ser bajo, pero es capaz de aumentar abruptamente. El reto para investigaciones de campo

futuras es generar estimados precisos de mortalidad y pérdida de hábitat, ya que al momento de realizado el taller no existían. Con la información disponible hasta la fecha, está claro que si hubiese que clasificar a estas especies según su riesgo de extinción, la de mayor riesgo sería el carpintero churroso, seguidos por el catey y cotorra, respectivamente. Dado que la presión de extracción se concentra en la cotorra, la más abundante de las tres, el impacto sobre las otras dos es proporcionalmente mayor.

En general los modelos predicen una tolerancia relativamente alta a la extracción de pichones, posiblemente asociada a los supuestos de longevidad y alta productividad de las especies modeladas. Sin embargo, aunque existen observaciones de campo sobre el tamaño de la nidada y la sobrevivencia de pichones – especialmente para la cotorra y el catey, en ese orden –su longevidad y edad de última reproducción son fundamentalmente inciertas. Estudios a largo plazo de estas variables permitirían realizar estimados más precisos sobre su riesgo de extinción.

## **Grupo Hábitat**

Este grupo definió los siguientes problemas de conservación del hábitat para las tres especies:

1. Destrucción del hábitat por catástrofes naturales y acciones antrópicas.
2. Destrucción de nidos por captura de pichones de psitácidos que conviven en las áreas.
3. Insuficiente monitoreo y manejo de poblaciones.
4. Alta vulnerabilidad de las especies nativas ante enfermedades emergentes a través de especies de aves introducidas o exóticas.
5. Insuficiente personal capacitado y recursos para trabajar con psitácidos y el carpintero churroso.

Con el fin de resolverlos se proponen nueve objetivos y 14 acciones a ejecutar, todos desarrollados en el Plan de Acción.

## **Grupo Comercio ilegal y educación ambiental**

En cuanto a estos temas se definen los siguientes problemas:

1. Alta demanda nacional e internacional
2. No se aprecia el comercio como problema
3. Insuficiente educación ambiental de la población
4. Alto aprecio por la población y arraigo cultural de la tenencia como mascota.
5. Legislación incompleta y benévola, Carencia de legislación que regule la tenencia
6. Baja aplicación de la legislación
7. Elevado precio en el mercado
8. Insuficiente vigilancia y control
9. No hay opción legal para satisfacer la demanda con éstas u otra especie

También se desarrollaron objetivos y acciones a ejecutar, todas contenidas en el Plan de Acción.

## **Recomendaciones**

### Generales

- Trabajar en conjunto para que se cumpla el plan de acción propuesto.
- Controlar y evaluar periódicamente el plan de acción ajustando el mismo si fuera necesario.
- Establecer una red de comunicación entre los participantes al taller, que les permita conocer y participar en la ejecución de las tareas.
- En el marco de las Jornadas Científicas de Educación Ambiental de Zoológicos a realizarse en Abril del 2006, divulgar el Plan de Acción propuesto en este taller.
- Crear un grupo de trabajo sobre psitácidos
- Revisar la ejecución de las acciones de este taller en el próximo taller de PHVA.
- Definir las responsabilidades de cada organismo y las áreas en que se aplicará el Plan de Acción.
- Escribir un artículo científico sobre “Especies amenazadas de aves cubanas que nidifican en cavidades.”
- Realizar un taller con los técnicos de las áreas que trabajan directamente con estas especies.

### Sobre la biología.

- Documentar y entender bien la pérdida de sitios de nidificación para las especies.
- Evaluar la posibilidad de poner nidos artificiales como herramienta de manejo.
- Estudiar la longevidad y patrón de mortalidad en adultos de las tres especies, particularmente en las dos especies de psitácidos.
- Conocer patrones de mortalidad de pichones en las tres especies, particularmente en carpintero.
- Documentar bien la extracción de pichones de psitácidos.
- Definir para la cotorra las unidades evolutivamente significativas.

**Taller Análisis de la Viabilidad de la  
Población y del Hábitat de dos Especies de  
Psitácidos Cubanos  
(*Aratinga euops* y *Amazona leucocephala*)**

**INFORME FINAL**



**La Habana, Cuba  
13-17 de febrero, 2006**

**Sección II**

**Opinión de los Participantes sobre su Objetivo  
Personal y Contribución al Taller, así como el  
Mayor Reto para la Conservación**



**Pregunta 1.** ¿Cuál es su objetivo personal para este taller? ¿Qué es lo que desea que se logre con este taller?

Conocer la historia natural de las especies y tener contacto con las personas que trabajen con ellas. Una estrategia de conservación para la especie.

Lograr determinar el estado actual de las poblaciones de cotorra y catey en Cuba, así como llegar a acuerdos sobre una mejor sostenibilidad y conservación de sus poblaciones.

Conocer todo el trabajo que se está desarrollando en nuestro país con relación a estas especies amenazadas y contribuir con mi experiencia de estudios en vida libre. Deseo que se cree un grupo integral y multidisciplinario en vistas a abarcar toda la problemática actual para el rescate de este grupo de aves.

Intercambio de experiencias, conocer de los especialistas los estudios recientes para proteger las especies que tenemos en cautiverio como los zoológicos y garantizar su salud, larga vida y reproducción.

Conocer todo lo que se está haciendo en el país en pro de estas especies, así como la situación actual de sus poblaciones. Deseo que se logre la conservación in situ de ambas.

Mi objetivo personal para este taller es intercambiar conocimientos acerca de las especies en cuestión. Quisiera que con este taller se incrementen los métodos y estrategias en pro de proteger, conservar e incrementar estas especies.

Aprender sobre estas dos especies todo lo nuevo que sea posible pues en mi zoológico yo tengo cotorra y en mi Isla de la Juventud la cotorra vive además libremente. Unir voluntades es algo que espero mucho de este taller. Reunir aportes en pos de los psitácidos.

Aumentar mis conocimientos sobre las especies y aunar criterios con otros especialistas sobre el tema.

Obtener o ampliar conocimientos que nos ayuden a conservar la flora y la fauna y hacer extensión de dichos conocimientos.

Que se logre compilar la información actual que existe sobre las especies y trabajar para que se divulgue esta información.

Alcanzar mayor conocimiento sobre los problemas que afectan a las especies y en conjunto trazar las medidas para su mejor conservación.

Aprender de los psitácidos cubanos y ayudar de la forma más adecuada con su conservación. Que mejore las posibilidades para la conservación de las especies. Divulgar los resultados nacional e internacionalmente.

Apoyar la conservación de los psitácidos cubanos, mediante la modelación del riesgo de extinción y la evaluación de alternativas de manejo. Publicar estos resultados en la literatura científica internacional.

Poder compartir experiencias con colegas con relación a la conservación de estas especies y que se puedan concretar ideas a favor de la conservación de estas aves.

**Pregunta 2:** Con qué quiere contribuir a este taller?

Con mis conocimientos y los recursos que dispongo de mi zoológico y los grupos con que desarrollo el trabajo, así como divulgar los acuerdos tomados.

Con mis conocimientos en el programa VORTEX y PHVA.

Coordinación y discusión de los resultados. Aplicación de estrategias de manejo en las áreas protegidas involucradas en la conservación de estas especies.

Exponiendo mis experiencias son estas especies, tanto en vida libre como en cautiverio.

Con los conocimientos de cría en cautiverio.

Aportar lo que he hecho en mi provincia por el conocimiento y un mejor manejo sobre estas especies.

Quisiera contribuir con el aporte de información que pueda enriquecer los conocimientos de los presentes en este taller con la finalidad de un trabajo colectivo en dirección de lograr lo propuesto.

En primer lugar mi presencia puede constituir continuidad futura en el taller, pues en mi territorio puedo contribuir a su multiplicación y así seguir ganando adeptos para la conservación y protección de estos psitácidos.

Aportando criterios e información.

Hacer estudios de forma colectiva o en grupos según las necesidades y ponerme en disposición.

Conocimientos de campo y experiencia.

Con los conocimientos que tengo sobre estas especies.

Ayudar a organizar conocimiento existente para analizarlo de forma que indica cuáles acciones podrían ser de mayor utilidad como intervenciones, y que indica cuál tenemos que atender con más investigación.

Con mi experiencia previa en la modelación usando análisis de viabilidad poblacional.

Con mi modesta experiencia en el manejo y conservación de especies silvestres.

**Pregunta 3:** Cuál, según su punto de vista, es el mayor reto para la conservación del carpintero churroso durante los próximos 25 años.

### ***Conservación del hábitat***

Protección del hábitat

Lograr la conservación de los habitats donde viven.

Defender el hábitat donde están las poblaciones de estas especies.

Mantener hábitat y poblaciones estables

Mayor protección de las áreas naturales

Proteger los sitios de nidificación

Mantener las áreas donde se reproduce la especie y compite con el carpintero jabado.

Protección de los sitios de nidificación muy afectados por la cosecha de pichones de psitácidos cubanos.

Mayor protección de áreas naturales.

### ***Realizar estudios de campo***

Mayor conocimiento de la especie

Hacer estudios de campo para validar y cuantificar las poblaciones o analizar las posibles extirpaciones o extinciones en algunas áreas.

Que se encuentren los ejemplares, quizá parejas para poder protegerlos más eficazmente.

Realización de estudios sobre la biología y requerimientos ecológicos básicos.

Estudiar su historia natural.

Censos de poblaciones.

Estudios de salud.

### ***Educación ambiental***

Lograr mediante la educación ambiental la conciencia necesaria para que se dé la importancia que realmente tiene la especie

### ***Otros***

Incrementar las especies vegetales de madera blanda.

Concientización sobre la necesidad de investigación sobre la especie.

Cuál, según su punto de vista, es el mayor reto para la conservación de la cotorra cubana durante los próximos 25 años

### ***Hábitat, conservación, estudio.***

Localizar el mayor número de poblaciones de vida silvestre y establecer los programas de monitoreo.

Aplicar manejos acertados y dirigidos directamente a la especie y sobre el medio ambiente.

Mantener las poblaciones y el hábitat estables.

Proteger el hábitat.

Detener el grado de exterminio de sus condiciones de vida natural.

Mayor conocimiento de la biología de la especie.

Proteger los sitios de nidificación de las áreas protegidas y no protegidas.

Estudios profundos de requerimientos ecológicos.  
Aumentar la disponibilidad de nidos.  
Lograr un aumento tangible en las poblaciones.

### ***Cría en cautiverio***

Mantener poblaciones en cautiverio con planos de reproducción exitosa.  
Implementar la cría en cautiverio para aves mascotas.  
Cría en cautiverio contribuye a suplir la demanda de mascotas.

### ***Caza furtiva y comercio ilegal.***

Disminuir el comercio ilegal de pichones provenientes del medio natural.  
Lograr el control de la caza ilegal y colecta de pichones a través de leyes eficientes y adecuada protección de las áreas.  
Controlar la tenencia ilegal como mascota para lo que deben realizarse censos y tomar las medidas pertinentes y educativas que requiere esta problemática.  
Monitoreo de poblaciones evitando su comercialización para mascotas.  
Eliminación de la caza furtiva, para lo que se requiere que la educación ambiental sea llevada a población.  
Eliminar la cosecha ilegal de pichones.  
Tráfico ilegal.  
Control del comercio ilegal.  
Evitar el comercio.  
Parar el tráfico ilegal mediante una ley con fuerza legal que penalice a los cazadores furtivos y compradores.

### ***Educación de la población***

Educación de la población para el control del comercio ilegal.  
Educación a la población que coexiste en las áreas naturales especialmente de nidificación.  
Conciencia pública.  
Lograr en las personas un nivel de sensibilización e incentivar el amor hacia estas especies.  
Eliminación de la caza furtiva, para lo que se requiere que la educación ambiental sea llevada a población.

Cuál, según su punto de vista, es el mayor reto para la conservación del catey durante los próximos 25 años.

### ***Hábitat***

Protección y conservación del hábitat  
Implementar la protección del hábitat  
Mayor atención e inclusión de los sitios de reproducción a sabanas dentro del SNAP.  
Mayor conocimiento biológico de la especie.  
Estudiar profundamente la biología de la especie, así como los aspectos de su salud.  
Evaluar el tamaño actual de las metapoblaciones.

Hacer estudios de la calidad del hábitat y definir las potencialidades para la especie y sus amenazas.

Por desconocer sobre su manejo en vida silvestre se han extinguido las áreas del hábitat natural sobre todo su alimentación, por lo que se requiere de estudios profundos.

Aumentar los estudios para tener más conocimientos sobre la especie.

Fortalecer aún más el trabajo medioambiental.

Aumentar la disponibilidad de nidos.

Aumentar las especies vegetales que le proporcionan su alimentación.

Mantener los hábitats y las poblaciones estables.

### ***Manejo en cautiverio***

El cautiverio contribuya a suplir la demanda de mascotas.

Mantener poblaciones estables en cautiverio que generen descendientes que se reproduzcan.

### ***Comercio ilegal***

Disminuir la captura y el comercio ilegal de pichones.

Eliminar la cosecha ilegal de pichones de las áreas naturales donde nidifican, ya sean áreas protegidas o no protegidas.

Lograr el control de la caza ilegal y colecta de pichones a través de leyes eficientes y adecuada protección de las áreas.

Parar el tráfico ilegal mediante una ley con fuerza legal que penalice a los cazadores furtivos y compradores.

### ***Educación ambiental***

Conciencia pública.

La educación ambiental que garantiza la conciencia conservacionista en la comunidad.

La educación ambiental dirigida a la población que está más cercana a las áreas donde habita y se reproduce esta especie.

Campaña de sensibilización a las personas y a las autoridades para la protección de estas aves.

**Taller Análisis de la Viabilidad de la  
Población y del Hábitat de dos Especies de  
Psitácidos Cubanos  
(*Aratinga euops* y *Amazona leucocephala*)**

**INFORME FINAL**



**La Habana, Cuba  
13-17 de febrero, 2006**

**Sección III  
Biología de las Poblaciones**

## INTRODUCCIÓN

Con un área terrestre de aproximadamente 111.000 km<sup>2</sup>, Cuba es el país más grande del Caribe y un importante sitio para aves nativas y migratorias. Se compone de dos islas principales, Cuba (105.007 km<sup>2</sup>) e Isla de La Juventud (2.200 km<sup>2</sup>; previamente conocida como Isla de Pinos), y 4.195 islas menores y cayos que abarcan 3.715 km<sup>2</sup> de superficie terrestre (Garrido y Kirkconnell 2000, Wiley *et al.* 2004; Figura 1). De casi 370 especies de aves señaladas para la isla, aproximadamente un tercio (132 especies) son residentes permanentes; el resto son residentes invernales o visitantes ocasionales (Acosta *et al.* 2004, Garrido y Kirkconnell 2000, González Alonso *et al.* 2004). Entre las aves residentes, 25 son endémicas a Cuba, 17 están consideradas globalmente amenazadas y 30 han sido propuestas como amenazadas a nivel nacional (Garrido y Kirkconnell 2000, Lepage 2006).

En este informe, nos concentramos en tres aves cubanas endémicas que utilizan cavidades en árboles para anidar: el catey (*Aratinga euops*), la cotorra cubana (*Amazona leucocephala leucocephala*) y el carpintero churroso (*Colaptes fernandinae*).

Nuestro objetivo era sintetizar la información disponible sobre su historia natural, especialmente sobre su distribución geográfica, abundancia poblacional, reproducción y amenazas, con el propósito de evaluar su riesgo de extinción frente a una serie de escenarios futuros posibles. En todos los casos, empezamos por construir un escenario de simulación de referencia (escenario base), que se correspondía lo mejor posible con la historia natural de la especie, sin incluir riesgos y amenazas antrópicas. Luego, evaluamos escenarios alternativos que permitieron visualizar la sensibilidad del riesgo de extinción de las poblaciones frente a 1) la incertidumbre que existe sobre los valores precisos de algunos parámetros poblacionales, y 2) el impacto de actividades humanas, tales como la extracción de aves o la conversión de hábitat.

Siempre que fue posible, los valores asignados a los diferentes parámetros del modelo se basaron en resultados de investigaciones científicas publicadas. En algunos casos, se recurrió a datos provenientes de especies cercanas, que se supone deben tener historias naturales similares a las especies modeladas. Sin embargo, dado que hay relativamente pocos estudios formales sobre la historia natural de estas especies, frecuentemente se recurrió a la experiencia de campo de los participantes presentes en el taller. Por lo tanto, el análisis presente contaba con abundante información previamente inédita.

Todas las proyecciones fueron realizadas con el programa Vortex, versión 9.61 (Lacy 1993, Lacy *et al.* 2006, Miller y Lacy 2005), que nos permitió simular, mediante el uso de una computadora, los efectos combinados de fuerzas determinísticas y aleatorias, ya sea demográficas, genéticas o ambientales, sobre el riesgo de extinción y la variabilidad genética de poblaciones. Vortex modela la dinámica poblacional como una secuencia de eventos discretos (como nacimientos, muertes, apareamientos y catástrofes ambientales) que ocurren de acuerdo a probabilidades definidas. La probabilidad de los eventos se modela como constantes, o como variables aleatorias con distribuciones de probabilidad



especificadas por el usuario. El paquete simula una población como una serie de eventos secuenciales que describen el ciclo de vida típico de organismos diploides con reproducción sexual.

Vortex no pretende dar respuestas absolutas, dado que proyecta la interacción de los numerosos parámetros estocásticos utilizados para alimentar el modelo, que emulan los procesos aleatorios que ocurren en la naturaleza. La interpretación de los resultados depende del conocimiento de la biología de las especies consideradas y de su hábitat, así como las condiciones ambientales que las afectan, y los posibles cambios futuros de dichas condiciones. Por eso, los resultados de nuestras simulaciones deben interpretarse como medidas relativas del riesgo de extinción, no como valores absolutos de probabilidad de persistencia.

A este proceso de simular la trayectoria futura de una población bajo una serie de escenarios futuros posibles, se le conoce como análisis de viabilidad de la población y hábitat (generalmente denominado “PHVA” por sus siglas en inglés, *population and habitat viability analysis*) (Ellis y Seal 1995). El PHVA puede ser una herramienta extremadamente útil para la investigación del riesgo de declinación o extinción de una población. Además, permite evaluar el efecto relativo de estrategias alternativas para identificar aquellas que podrían ser más efectivas en el manejo de las poblaciones en su hábitat natural.

## **LOS PSITÁCIDOS DE CUBA**

A la llegada de los colonos europeos al Caribe en 1492, la fauna de psitácidos de la región estaba compuesta de 34 especies: 8 pericos, 12 guacamayas y 14 loros. En menos de 500 años, todas las especies de guacamaya se extinguieron, al igual que 63% de las especies nativas de pericos y 36% de los loros (Wiley 1991, Wiley *et al.* 2004). Las causas principales de esta disminución están vinculadas con actividades humanas, e incluyen: conversión de hábitat, cacería de control de plagas de cultivos, introducción de especies exóticas y cosecha de pichones para su comercialización. Los desastres naturales, especialmente huracanes, también han tenido un efecto negativo, en particular cuando las poblaciones insulares ya habían sido reducidas por otras causas (Wiley 1991, Garrido y Kirkconnell 2000, Wright *et al.* 2001, Acosta *et al.* 2004, Gnam 2004, Wiley *et al.* 2004).

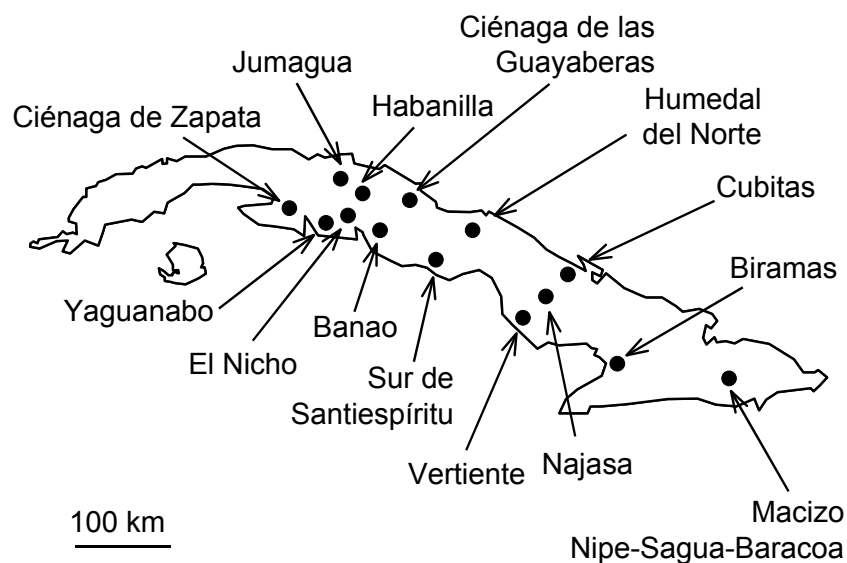
La conversión de hábitat es sin duda la mayor amenaza a los psitácidos del Caribe (Wiley 1991, Garrido y Kirkconnell 2000, Wiley *et al.* 2004). En Cuba, por ejemplo, se estima que a la llegada de los europeos 70-90% de la superficie de la isla estaba cubierta por bosques. Hasta 1812, la cobertura boscosa había permanecido relativamente estable. Sin embargo, menos de 100 años después, sólo 54% estaba cubierta de bosques, y en 1959 la cifra se había reducido a 13% (Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía 1978). Políticas nacionales de reforestación han aumentado la cobertura boscosa a aproximadamente 19% (Cuevas 1997) y gran parte de los bosques remanentes han sido incluidos en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Cuba (Wiley 1991).

Tres especies de psitácidos habitaban la isla hasta finales del siglo XIX: el guacamayo (*Ara tricolor*), el catey (*Aratinga euops*) y la cotorra (*Amazona leucocephala*). El último ejemplar conocido del guacamayo fue cazado en la Península de Zapata en 1864 (Garrido y Kirkconnell 2000, Acosta *et al.* 2004). El catey y la cotorra aún persisten, pero sus poblaciones son mucho menores de lo que eran en el pasado.

A continuación describimos los escenarios de simulación de las dos especies de psitácidos consideradas. Para facilitar la descripción de los parámetros ingresados, seguimos la secuencia de las pantallas de ingreso datos de la pestaña “Entrada de simulación” en Vortex. En todos los casos, se presenta primero los valores del escenario de referencia, (o escenario base), seguido por su descripción en detalle, y luego los escenarios alternativos. Como se mencionó anteriormente, los escenarios alternativos servirán para explorar la sensibilidad del modelo a algunos parámetros y para considerar el impacto de amenazas o medidas de manejo alternativas.

### CATEY (*ARATINGA EUOPS*)

Endémico a Cuba, el catey es actualmente considerada una especie vulnerable de extinción (Garrido y Kirkconnell 2000, Snyder *et al.* 2000, IUCN 2006). Su distribución original se extendía por toda Cuba y la Isla de la Juventud, pero fue extirpado de esta última a principios del siglo XX (Bangs y Zappey 1905, Garrido y Kirkconnell 2000). También se extinguió del extremo oeste de la isla (Pinar del Río, La Habana) y hoy en día está restringido a 16 poblaciones ubicadas en siete grandes áreas geográficas (Figura 1): Ciénaga de Zapata, Montañas del Escambray, Costa Norte de Villa Clara a Camagüey, Costa Sur Ciego de Avila a Camagüey, Sierra de Najasa, Desembocadura del Río Cauto, y el macizo de Nipe-Sagua-Baracoa (Gálvez Aguilera *et al.* 2003).



**Figura 1.** Ubicación relativa de las poblaciones conocidas de catey en Cuba.

Los hábitat preferidos de la especie van desde zonas costeras hasta montañosas, incluyendo bosques con parches degradados, bordes de bosques, bosques de galería y sabanas con palmas cerca de manglares, todos naturales o antropizados. Puede anidar en huecos de palma real (*Roystonea regia*), palma cana (*Sabal* sp.), palma copernicia (*Copernicia* sp.), y palmas del género *Coccothrinax*. No construye nidos, sino que utiliza cavidades naturales o hechas por pájaros carpinteros en árboles y palmas vivas o muertas. Pone de 2 a 5 huevos blancos, redondeados y algo brillantes, en un período de incubación de 22 a 25 días (Gálvez Aguilera *et al.* 2003).

Se sabe de aproximadamente 32 cateys mantenidos en cautiverio por la Asociación Nacional Ornitológica de Cuba (ANOC) en dos criaderos en La Habana. Asimismo, un número desconocido es mantenido en el Centro de Reproducción de la Cotorra en la Ciénaga de Zapata (Boris Planell, observación personal).

Entrevistas realizadas en comunidades campesinas revelaron que 7-13% de las personas consultadas habían tenido un catey como mascota y que 53% de los entrevistados quisieran tener uno (Planell González *et al.* sin fecha).

## **ESCENARIO BASE CATEY**

### **Preparación del escenario**

Nombre del escenario: Escenario base

Número de iteraciones: 500

Número de años: 100

Definición de extinción: sólo permanece un sexo

Número de poblaciones: 16

La distribución actual del catey se compone de 16 poblaciones distribuidas a lo largo de Cuba, al este de La Habana (Figura 1). La mayoría de las poblaciones son menores o iguales a 100 individuos, y el total no alcanza 2800 aves. La población de mayor tamaño se encuentra en la Ciénaga de Zapata, donde los participantes del taller estimaron viven 800 cateys (29% del total). Sin embargo, conjuntamente, las poblaciones ubicadas al este de la isla – Biramas y el macizo Nipe-Sagua-Baracoa – abarcan alrededor de 40% del total. El tamaño estimado de cada población se presenta en la sección a continuación sobre “Tamaño poblacional inicial.”

Al extinguirse uno de los sexos, la población se considera extinta. Como este es el criterio de extinción biológica definitiva para especies con reproducción sexual (Miller y Lacy 2005), fue el que empleamos en las simulaciones.

## **Descripción de especies**

Depresión de entrecruzamiento: Miller & Lacy (2005) indican que a tamaños poblacionales mayores de 500 individuos, los eventos de entrecruzamiento son poco probables. Asimismo, cuando el tamaño poblacional es grande, el proceso de simulación se hace muy lento, a raíz de las exigencias computacionales y de memoria de los cálculos. Por estas razones, es común ignorar la depresión de entrecruzamiento en simulaciones de poblaciones grandes, y eso fue lo que hicimos nosotros.

VA concordancia de reproducción y supervivencia: Se selecciona cuando los años malos para la reproducción son también malos para la supervivencia. Aunque los participantes del taller creyeron que la reproducción y sobrevivencia están correlacionados, no tenemos información sobre la correlación de la variabilidad ambiental entre poblaciones, por lo que seleccionamos un valor intermedio (0.5) y luego exploramos su importancia en un análisis de sensibilidad.

Se identificó una sola catástrofe: huracán.

## **Rótulos y variables**

Poblaciones: (Figura 1)

Zapata  
Jumagua  
Yaguanabo  
Habanilla  
El Nicho  
Banao  
Ciénaga de las Guayaberas  
Humedal del Norte  
Sur de Sancti Spiritus  
Vertiente  
Najasa  
Cubitas  
Biramás  
Nipe  
Sagua  
Baracoa

No se definieron variables condicionales. Sólo hicimos seguimiento al tamaño poblacional y se suponía que todas las poblaciones eran iguales en cuanto al resto de las variables.

## **Dispersión entre poblaciones**

Clases dispersándose

Rango de edad más joven: 1  
 Rango de edad más viejo: 5  
 Sexos dispersándose: machos y hembras

% de sobrevivencia de los que se dispersan: 99

Tasas de dispersiones: El catey es capaz de recorrer distancias de 25 km en un día en busca de alimentos, trasladándose a sitios aun más lejanos durante su fase reproductiva (Berovides Alvarez y Planell González sin fecha). Por lo tanto, el escenario base fue conformado suponiendo que la dispersión del catey era frecuente a distancias inferiores a 100 km y que el costo de dispersión (i.e. % de sobrevivencia de los que se dispersan) era bajo.

**Tabla 1.** Probabilidades anuales de dispersión (%) desde las poblaciones de origen (filas) a las poblaciones destino (columnas). Poblaciones: 1. Zapata, 2. Jumagua, 3. Yaguanabo, 4. Habanilla, 5. El Nicho, 6. Banao, 7. Ciénaga de las Guayaberas, 8. Humedal del Norte, 9. Sur de Sancti Spíritus, 10. Vertiente, 11. Najasa, 12. Cubitas, 13. Biramas, 14. Nipe, 15. Sagua, 16. Baracoa.

Población	Población															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	55	-	15	-	15	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	70	-	15	-	-	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	15	-	55	-	15	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	15	-	60	10	-	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	15	-	15	10	45	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	15	-	15	-	15	45	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-
7	-	15	-	15	-	-	60	10	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	10	75	15	-	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	10	-	15	75	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60	20	20	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	60	20	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	20	60	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40	30	30
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	40	30
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	30	40

Considerando la configuración poblacional espacial del catey (Figura 1), se definieron una serie de grupos de poblaciones donde el intercambio de individuos era frecuente:

- Jumagua-Habanilla-Ciénaga de las Guayaberas
- Ciénaga de Zapata-Yaguanabo-El Nicho-Banao
- Sur de Sancti Spíritus-Humedal del Norte
- Vertiente-Najasa-Cubitas
- Nipe-Sagua-Baracoa

Asimismo, se estableció un vínculo entre

- Jumagua-Habanilla-Ciénaga de las Guayaberas y Ciénaga de Zapata-Yaguanabo-El Nicho-Banao, a través de las localidades de El Nicho y Habanilla

y estos dos grupos con

- Sancti Spiritus-Humedal del Norte, a través de Banao y Ciénaga de las Guayaberas.

Las probabilidades anuales de dispersión fueron fijadas entre 10 y 30%, según la proximidad a otras localidades y su distancia a otros bloques poblacionales (Tabla 1). Consideramos que la única población aislada era Biramas. En el análisis de sensibilidad se exploró el efecto de variar la sobrevivencia de los que se dispersan e eliminar la dispersión entre poblaciones.

### **Sistema reproductivo**

Edad en que las hembras producen la primera cría: 3

Edad en que los machos producen la primera cría: 3

Edad en que se produce la última cría: 15

# máximo de progenie en un año: 5

Separación de los sexos al nacer – en % de machos: 50%

Reproducción dependiente de la densidad: no fue modelada

De comportamiento monógamo, la madurez sexual del catey se estima ocurre a los 3-4 años (Gálvez Aguilera *et al.* 2003, Berovides Alvarez y Planell González sin fecha). Se desconoce su longevidad, pero se estima que debe ser similar a la de *Aratinga acuticaudata neoxena* en Isla Margarita, Venezuela, que se ha calculado en 20 años (Rodríguez y Rojas-Suárez 1994). Dado que es posible que su potencial reproductivo disminuya a edades avanzadas, se fijó la edad en que producen la última cría en 15 años. Ponen de 2 a 5 huevos (Rodríguez y Rojas-Suárez 1994, Gálvez Aguilera *et al.* 2003).

### **Tasas reproductivas**

% hembras adultos preproduciendo: 40%

VA en % reproduciendo: 20%

Especifique la distribución de número de crías por hembra por año: 2 (10%), 3 (25%), 4 (60%), 5 (5%).

No todas las parejas de catey residentes en cada localidad se reproducen cada año. Observaciones realizadas en y el Área Protegida La Belén y la Reserva Ecológica Mogotes de Jumagua sugieren que entre 25 y 40% de las hembras adultas se reproducen en un año dado (Gálvez Aguilera *et al.* 2003). Esto concuerda con el caso de *Aratinga acuticaudata neoxena* en Isla Margarita, Venezuela, donde se estima un valor de 40% (Rodríguez y Rojas-Suárez 1994). En el escenario de referencia se colocó 40%, pero este parámetro era evaluado más adelante, ya que fue utilizado para modelar el impacto de la destrucción de hábitat reproductivo. Asimismo, la varianza ambiental en este parámetro se fijó en 20%, variable que también era considerada en el análisis de sensibilidad.

Investigaciones realizadas en el Refugio de fauna Delta del Cauto sugieren que las puestas son de 3 a 5 huevos, con 4 como el número más frecuente (Gálvez Aguilera *et al.* 2003). La monitorización de 10 nidos en el Refugio de Fauna Monte Cabaniguán, demostró que 80% tenían 4 huevos, 10% tuvieron 3 y 10% tuvieron 5 (Tabet *et al.* sin fecha). Como otros autores han señalado 2-5 huevos como el intervalo de puesta (Garrido y Kirkconnell 2000, Berovides Alvarez y Planell González sin fecha), éste se mantuvo, destacándose 4 como el número más frecuente.

### **Tasas mortalidades**

#### Mortalidad anual de hembras como un porcentaje

- Mortalidad desde la edad 0 a 1: 70%
- SD en 0 a 1 mortalidad debida a VA: 14%
- Mortalidad desde la edad 1 a 2: 5%
- SD en 1 a 2 mortalidad debida a VA: 1%
- Mortalidad desde la edad 2 a 3: 5%
- SD en 2 a 3 mortalidad debida a VA: 1%
- Mortalidad después de la edad 3: 3%
- SD después de la edad 3 debida a VA: 0.6%

Mortalidad anual de machos como un porcentaje: igual que las hembras.

De 11 nidos monitorizados en el Area Protegida La Belén entre 1993 y 1995, tres no produjeron pichones, siete produjeron un pichón y uno produjo uno: el promedio fue 0.8 volantones por nido (Gálvez Aguilera *et al.* 2003). Dado que el tamaño de puesta más frecuente es 4 huevos, eso implica que la mortalidad durante la edad 0-1 está en el orden de 75-80%. Es un valor alto si se compara con *Aratinga acuticaudata neoxena* en Isla Margarita, Venezuela, donde la mortalidad de pichones (en la ausencia de extracción ilegal) ha sido estimada en 60% (Rodríguez y Rojas-Suárez 1994). Dado el tamaño muestral relativamente pequeño del estudio realizado en La Belén, para el escenario de referencia se seleccionó un valor ligeramente inferior al observado, 70%, con 1/5 de eso como varianza ambiental (14%). Al igual que el caso para *Aratinga acuticaudata neoxena*, los participantes del taller concordaron que la mortalidad cae abruptamente en

el segundo año (5%), reduciéndose incluso más en los adultos (3%). En todos los casos, VA se mantuvo en 1/5 del valor promedio.

### **Catástrofes**

Nombre: Huracán

Frecuencia: 10%

Extensión de ocurrencia: local

Severidad (proporción de reproducción original): 0.01 / 0.5

Severidad (proporción de supervivencia original): 1 (ningún efecto)

En base a la experiencia de los participantes, cada localidad fue modelado con una probabilidad de ser afectada por un huracán en promedio cada diez años, con un impacto no a nivel de toda la isla, sino de la localidad específica.

En Banao, Habanilla, El Nicho, Najasa, Cubitas, Nipe, Sagua y Baracoa, al estar mejor resguardadas, los huracanes tienen un impacto moderado sobre la reproducción (severidad: la mitad de reproducción original), pero no tienen impacto sobre la sobrevivencia. En las otras localidades, el impacto de huracanes puede ser mayor, reduciendo la reproducción 99% de su valor original, pero tampoco afectando a la sobrevivencia.

### **Monopolización de pareja**

% de machos en el grupo reproductor: 100

No hubo razón para pensar que no siempre hay machos adultos disponibles para formar pareja.

### **Tamaño poblacional inicial**

Iniciar con: distribución de edad estable

Tamaño poblacional inicial:

Zapata: 800

Jumagua: 30

Yaguanabo: 30

Habanilla: 30

El Nicho: 30

Banao: 55

Ciénaga de las Guayaberas: 30

Humedal del Norte: 100

Sur de Sancti Spiritus: 80

Vertiente: 100

Najasa: 300



Cubitas: 70  
Biramás: 250  
Nipe: 150  
Sagua: 350  
Baracoa: 350

**Total: 2755**

Distribución inicial de edad de las hembras: distribución de edad estable.

Distribución inicial de edad de los machos: distribución de edad estable.

### **Capacidad de carga**

Capacidad de carga (K): se supuso que K era 50% mayor que el tamaño poblacional actual, con excepción de Banao, donde se pensó que la población actual está muy cerca de K.

Zapata: 1200  
Jumagua: 45  
Yaguanabo: 45  
Habanilla: 45  
El Nicho: 45  
Banao: 60  
Ciénaga de las Guayaberas: 45  
Humedal del Norte: 150  
Sur de Sancti Spiritus: 120  
Vertiente: 150  
Najasa: 450  
Cubitas: 105  
Biramás: 375  
Nipe: 225  
Sagua: 525  
Baracoa: 525

**Total: 4110**

SD en K debido a VA: 20%

¿Cambio futuro en K? No fue modelado.

### **Cosecha**

No fue simulado. La extracción ilegal de pichones fue modelada como mortalidad adicional de pichones en los escenarios alternativos.

## **Suplementación**

No fue simulado la suplementación de la población natural con animales criados en cautiverio, porque eso no era un estrategia de conservación bajo consideración.

## **Gestión genética**

Dado que las poblaciones no están en cautiverio, y por eso su manejo genéticamente no es posible, no fue simulado.

## **ESCENARIOS ALTERNATIVOS CATEY**

Se modelaron cinco escenarios alternativos para el catey: tres análisis de sensibilidad y dos escenario de amenazas, manejo y conservación. En todos los casos, se utilizó el escenario base como punto de partida y se modificó sólo el valor de los parámetros mencionados en cada escenario alternativo.

Análisis de sensibilidad 1: Correlación de la variabilidad ambiental entre poblaciones.

El valor empleado en el escenario de referencia fue 0.5. Para evaluar el impacto de este parámetro incierto, se simularon modelos alternativos con valores:

VA correlación entre poblaciones: 0.1, 0.25, 0.5, 0.75, 0.9

Análisis de sensibilidad 2: Dispersión.

En el escenario base, el catey se mueve frecuentemente y sin mayor dificultad a través del paisaje, intercambiando individuos con poblaciones cercanas. Los escenarios alternativos de dispersión ensayados fueron:

% de supervivencia de los que se dispersan: 90-100%, cada 1%  
Sin dispersión entre poblaciones

Análisis de sensibilidad 3: Variabilidad ambiental del número de hembras que se reproducen).

El efecto de la variabilidad ambiental sobre el número de hembras que se reproducen es desconocida. El escenario base contempla un valor de 20%. Para evaluar el impacto de este parámetro, se simularon modelos alternativos con valores:

EV % hembras que se reproducen: 5-50%, cada 5%.

Amenazas, manejo y conservación 1: Extracción ilegal de pichones.

La mortalidad natural de pichones de catey es probablemente muy alta (70%). Igualmente, había una concordancia general en el grupo que el problema de extracción ilegal está presente y creciendo. El impacto de la extracción ilegal de pichones puede simularse como mortalidad adicional en la clase de edad 0-1. Para determinar el valor umbral de mortalidad por encima del cual el riesgo de extinción es inaceptablemente alto, se simularon modelos alternativos con valores a través de la gama posibles de mortalidades (VA=20%):

Mortalidad desde la edad 0 a 1: 30-95%, cada 5%.

Amenazas, manejo y conservación 2: Pérdida de hábitat para anidar.

La extracción de pichones de catey y de cotorra frecuentemente resulta en que los cazadores tumban las palmas muertas para tener acceso a los nidos (Garrido y Kirkconnell 2000, Mitchell *et al.* 2000, Gálvez Aguilera *et al.* 2003).

Para modelar el efecto de la pérdida permanente de sitios de nidificación, se modificó el número de hembras que se reprodujeron, con un multiplicador constante de disminución anual. Los valores ensayados fueron:

Pérdida de nidos anual: 1-6%, cada 1%

Lo que correspondía a:

Número de hembras que se reprodujeron: 94-99% del total, cada 1%.

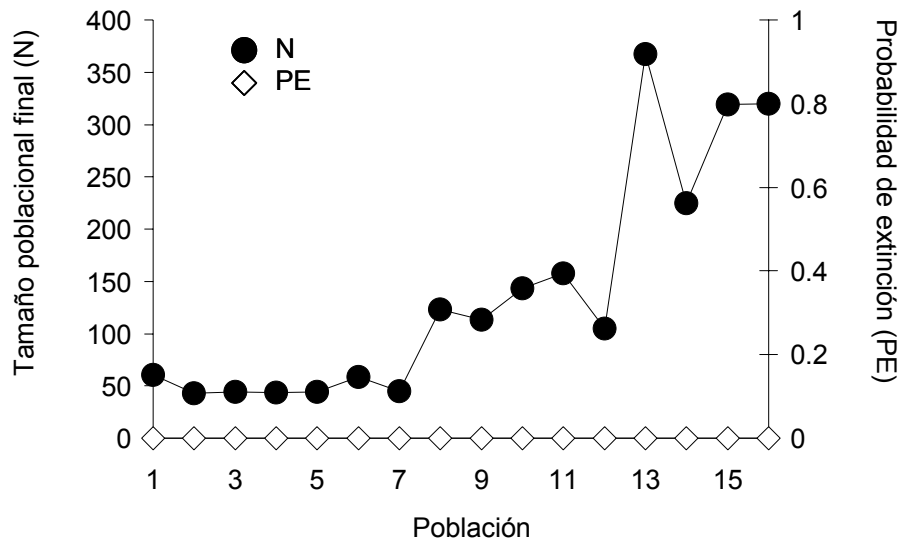
Las simulaciones se realizaron utilizando el escenario base e implementando la siguiente ecuación de pérdida:

Número de hembras que se reprodujeron =  $40 * (\% ^ Y)$ , donde % era el porcentaje e Y era el año de simulación.

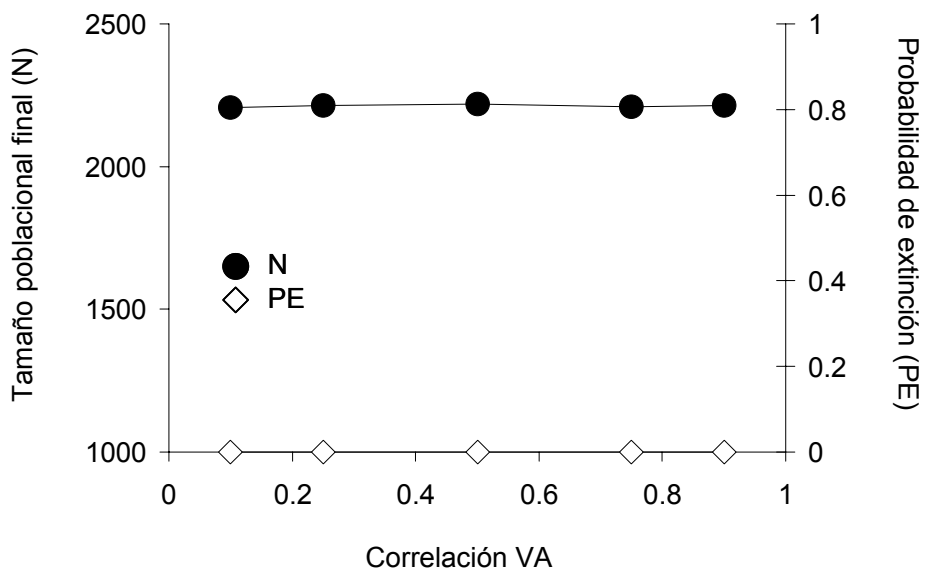
## **RESULTADOS CATEY**

El escenario de referencia, que sólo incluye la continuación de pérdida de hábitat en la Ciénaga de Zapata a tasas iguales del pasado, es optimista (Tabla 2, Figura 2). Todas las poblaciones tienen un potencial de crecimiento positivo, indicado por sus tasas de crecimiento determinístico mayores a cero. Sólo Zapata tuvo una tasa estocástica de crecimiento ligeramente negativo. Ninguna de las simulaciones se extinguió en los 100 años y sus tamaños poblacionales finales fueron similares o mayores que los tamaños poblacionales iniciales (excluyendo a Zapata). Si los parámetros que caracterizan el escenario de referencia son un reflejo fiel de la realidad, nuestro modelo predice que el catey no se extinguiría en el próximo siglo. Sin embargo, la realidad es que esta especie se encuentra amenazada por la extracción de pichones y la conversión de hábitat en áreas fuera de Zapata.

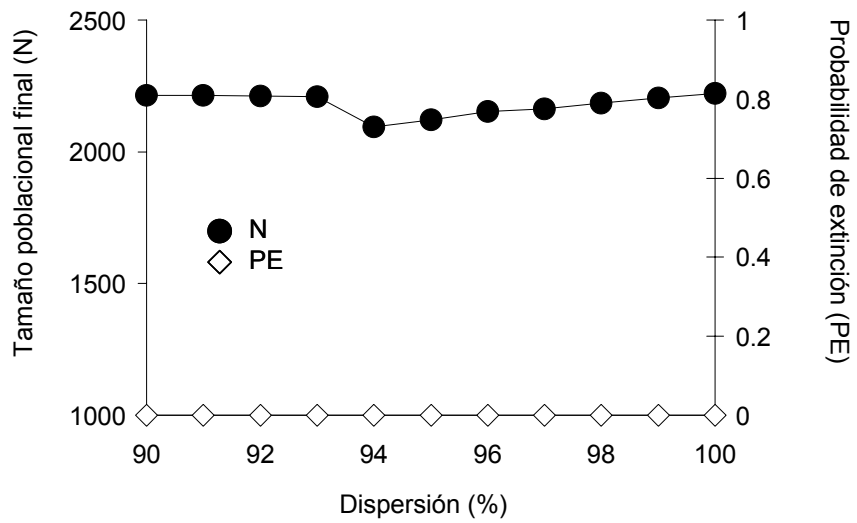
Como se indicó en la descripción de los escenarios alternativos, tres variables fueron sometidas a análisis de sensibilidad, por existir incertidumbre sobre sus valores reales: 1) correlación de la variabilidad ambiental entre poblaciones, 2) dispersión y 3) variabilidad ambiental del número de hembras que se reproducen. Dentro de los intervalos explorados para cada una de estas variables, no hubo un efecto perceptible sobre el riesgo de



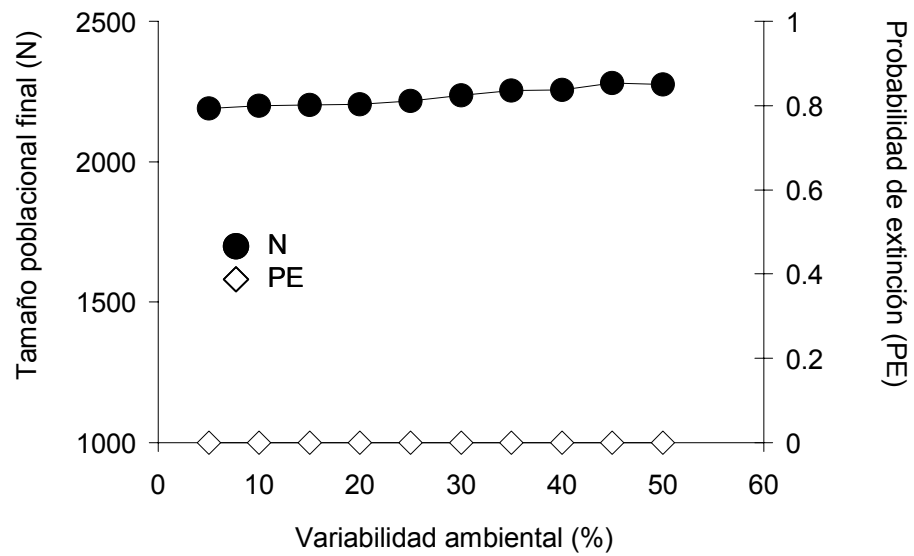
**Figura 2.** Escenario base catey. Tamaño poblacional final y probabilidad de extinción de las poblaciones simuladas. 1) Zapata, 2) Jumagua, 3) Yaguanabo, 4) Habanilla, 5) El Nicho, 6) Banao, 7) Ciénaga de las Guayaberas, 8) Humedal del Norte, 9) Sur de Sancti Spiritus, 10) Vertiente, 11) Najasa, 12) Cubitas, 13) Biramas, 14) Nipe, 15) Sagua, 16) Baracoa.



**Figura 3.** Análisis de sensibilidad 1 catey. Correlación de la variabilidad ambiental entre poblaciones.



**Figura 4.** Análisis de sensibilidad 2 catey: Dispersión.



**Figura 5.** Análisis de sensibilidad 3 catey: Variabilidad ambiental del número de hembras que se reproducen.

extinción (Figuras 3, 4 y 5 Apéndice). En todos los casos, la probabilidad de extinción fue cero y el tamaño final de la metapoblación fue superior a 2000 individuos. En otras palabras, el modelo no es sensible a la incertidumbre en los valores de estas variables. Por eso, no incluimos resultados adicionales de estas simulaciones, ya que son muy parecidos al escenario de referencia.

**Tabla 2.** Resultados de las simulaciones del escenario base del catey. N: tamaño poblacional, r det: tasa de crecimiento determinístico, r estoc: tasa de crecimiento estocástico, DS: desviación estándar, PE: probabilidad de extinción.

<b>Población</b>	<b>N inicial</b>	<b>r det</b>	<b>r estoc</b>	<b>DS(r estoc)</b>	<b>PE</b>	<b>N final</b>
Zapata	800	0.081	-0.026	0.174	0	60.60
Jumagua	30	0.081	0.084	0.146	0	42.95
Yaguanabo	30	0.081	0.213	0.237	0	44.45
Hanabanilla	30	0.088	0.089	0.15	0	43.39
El Nicho	30	0.088	0.212	0.239	0	44.40
Banao	55	0.088	0.134	0.195	0	58.89
Ciénaga de las Guayaberas	30	0.081	0.225	0.147	0	44.75
Humedal del Norte	100	0.081	0.009	0.118	0	123.02
Sur de Sancti Spiritus	80	0.081	0.047	0.116	0	113.12
Vertiente	100	0.081	0.057	0.114	0	143.56
Najasa	300	0.088	-0.007	0.116	0	157.98
Cubitas	70	0.088	0.256	0.119	0	104.62
Biramas	250	0.081	0.084	0.11	0	367.18
Nipe	150	0.088	0.306	0.116	0	224.95
Sagua	350	0.088	-0.001	0.098	0	319.24
Baracoa	350	0.088	-0.001	0.098	0	319.98
<b>Metapoblación</b>	<b>2755</b>	<b>-</b>	<b>0.088</b>	<b>0.057</b>	<b>0</b>	<b>2213.09</b>
<b>Media poblaciones</b>	<b>172</b>	<b>-</b>	<b>0.105</b>	<b>0.143</b>	<b>0</b>	<b>138.32</b>

La extracción ilegal de pichones fue simulada como mortalidad adicional durante la edad 0 a 1 año. Los resultados sugieren que el catey es capaz de tolerar mortalidades de pichones altas, en el orden de 80%. Sólo se observan tasas de crecimiento poblacional negativas en las simulaciones con 90 y 95% de mortalidad, pero una vez que la mortalidad alcanza este nivel, la probabilidad de extinción aumenta abruptamente – tanto para la metapoblación como a nivel de las poblaciones individuales (Tabla 3, Figura 6A).

Esto quiere decir que frente a condiciones de extracción ilegal moderada y sostenida, el colapso de la metapoblación de catey podría ocurrir repentinamente, tal como ha sido propuesto para *Amazona barbadensis* en la Isla de Margarita, Venezuela (Rodríguez *et al.* 2004). Dado que la mortalidad natural del catey durante el primer año de vida ha sido estimada en 70% o hasta más alto, un incremento relativamente pequeño de 10-20% causado por causas antrópicas colocaría a la población en un nivel crítico (Figura 6A).

Por eso, una estrategia de conservación viable sugerida por nuestros resultados sería Lograr el control efectivo de la cacería ilegal de pichones de catey en áreas protegidas

existentes o a ser designadas en el futuro – y así garantizar que la mortalidad de pichones a nivel de toda la metapoblación sea menor que el nivel crítico ilustrado por la Figura 6A,

**Tabla 3.** Efecto de la mortalidad de pichones (edad 0 a 1) sobre las simulaciones del catey (metapoblación). r: tasa de crecimiento estocástico, DS: desviación estándar, PE: probabilidad de extinción, N: tamaño poblacional.

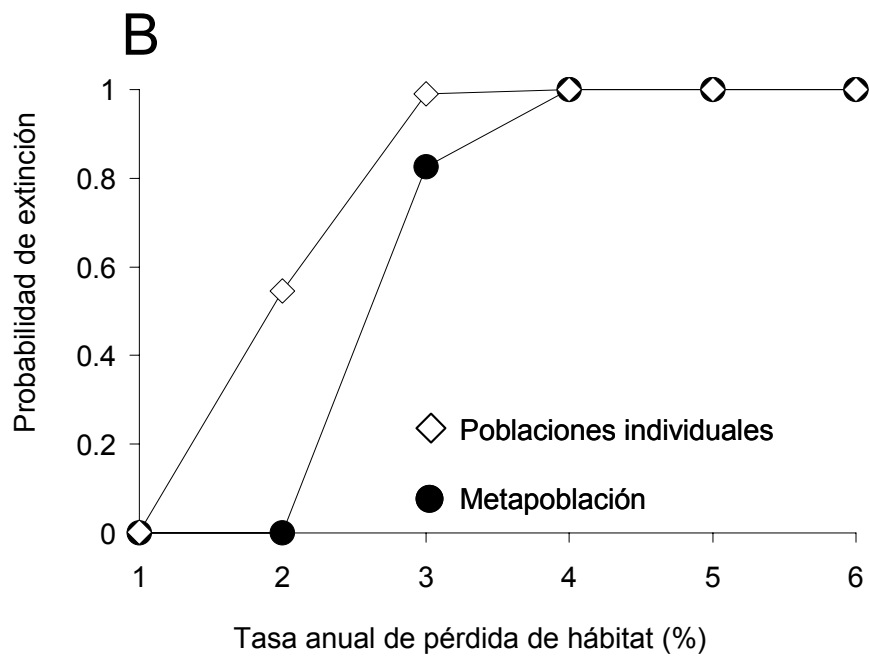
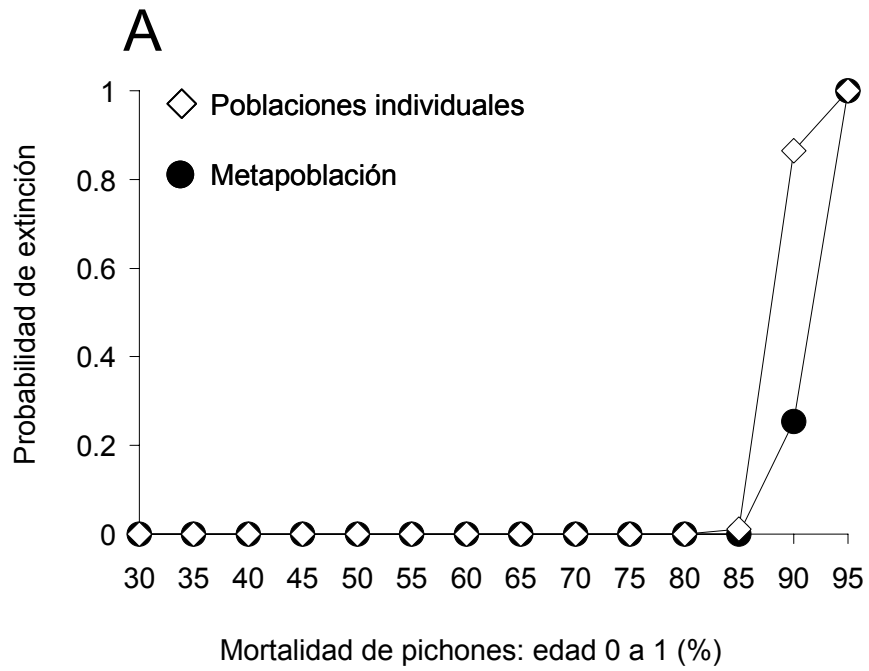
Mortalidad	r	DS(r)	PE	N final
30	0.21	0.048	0	2751.13
35	0.198	0.049	0	2726.67
40	0.186	0.05	0	2679
45	0.173	0.05	0	2627.56
50	0.159	0.052	0	2561.14
55	0.144	0.053	0	2485.3
60	0.126	0.053	0	2395.7
65	0.107	0.055	0	2307.17
70	0.088	0.057	0	2213.24
75	0.065	0.058	0	2090.06
80	0.039	0.058	0	1861.97
85	0.005	0.058	0	1115.66
90	-0.05	0.095	0.254	41.65
95	-0.127	0.17	1	0

El modelo también exhibe una sensibilidad clara a la pérdida de hábitat de nidificación (Tabla 4, Figura 6B). Aunque la probabilidad de extinción en 100 años es cero para valores de 1-2% anual, el tamaño poblacional final con 1% de pérdida es la mitad del observado en el escenario de referencia. Entre pérdidas de 2% y 4% anual, el riesgo de extinción en 100 años pasa de cero a uno. Por eso, la prevención de la pérdida de hábitat de nidificación del catey es una máxima prioridad.

**Tabla 4.** Efecto de la pérdida anual de hábitat (%) sobre las simulaciones del catey (metapoblación). r: tasa de crecimiento estocástico, DS: desviación estándar, PE: probabilidad de extinción, N: tamaño poblacional.

Pérdida (%)	r	DS(r)	PE	N final
1	0.03	0.061	0	1067.89
2	-0.016	0.081	0	71.41
3	-0.053	0.128	0.826	5.37
4	-0.066	0.14	1	0
5	-0.076	0.149	1	0
6	-0.086	0.159	1	0



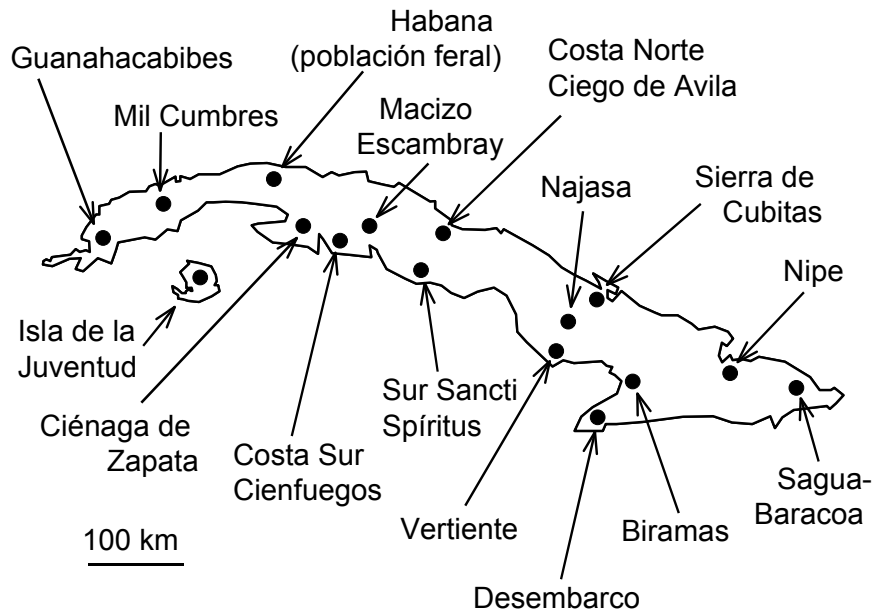


**Figura 6.** Efecto de la (A) mortalidad de pichones y (B) pérdida de hábitat de nidificación sobre la probabilidad de extinción del catey en Cuba.

## COTORRA (*AMAZONA LEUCOCEPHALA*)

*Amazona leucocephala* es una especie nativa a Cuba, Bahamas e Islas Cayman. En Cuba y la Isla de la Juventud, la cotorra originalmente era abundante y estaba ampliamente distribuida (Wiley 1991, Acosta *et al.* 2004, Garrido y Kirkconnell 2000, Wiley *et al.* 2004). Hoy en día, aunque presente en todas las provincias del país, su distribución está fragmentada, limitada a 16 núcleos poblacionales dispersos y relativamente aislados (Figura 3). Alrededor de 56% del total de los 10.780 individuos estimados para Cuba habitan en Isla de La Juventud, Guanahacabibes, Ciénaga de Zapata, y el macizo Nipe-Sagua-Baracoa. Una población feral de 80 cotorras, fundada a partir de aves de jaula escapadas o liberadas, se estableció recientemente en La Habana.

La Unión Mundial para la Naturaleza clasifica a la cotorra globalmente como casi amenazada (IUCN 2006), pero las poblaciones cubanas se consideran sólo vulnerables de extinción (Garrido y Kirkconnell 2000). Habita bosques maduros densos, con árboles viejos y troncos muertos, al igual que zonas de sabana con palmas. Ponen tres o cuatro huevos en cavidades creadas por pájaros carpinteros, generalmente en palmas (Berovides Alvarez 1986, Llanes Sosa *et al.* 1992, Berovides Alvarez *et al.* 1995, Berovides Alvarez *et al.* 1996, Gálvez Aguilera *et al.* 1998b, Garrido y Kirkconnell 2000, Acosta *et al.* 2004, Wiley *et al.* 2004).



**Figura 7.** Ubicación relativa de las poblaciones conocidas de cotorra en Cuba.

Varias instituciones en Cuba mantienen cotorras en cautiverio. Ha sido reproducida con éxito en el Parque Zoológico Nacional (Fernández y Peyrrellade 1991). Se estima que al menos un centenar de ejemplares están distribuidos entre el Jardín Zoológico de la

Habana, Parque Zoológico Nacional, Jardín Zoológico de Santiago de Cuba, Asociación Nacional Ornitológica de Cuba (ANOC), Centro de Reproducción de la Cotorra en la Ciénaga de Zapata y Criadero de Managua (Empresa Nacional de Conservación Flora y Fauna). Es el ave de jaula preferida de los cubanos, tanto en zonas urbanas como rurales (Planell González *et al.* sin fecha).

Sus principales amenazas son la conversión de hábitat por la agricultura, la destrucción de nidos y extracción de pichones por cazadores ilegales, y la cacería de control de plagas de cultivos (esto último más en el pasado que en la actualidad) (Garrido y Kirkconnell 2000, Acosta *et al.* 2004, Wiley *et al.* 2004). Indudablemente, la mayor preocupación por su sobrevivencia futura es la reducción de la cobertura boscosa de la isla (ver sección introductoria del catey), aunque el comercio ilegal parece estar en crecimiento también. En La Habana, una cotorra puede ser vendida a un comprador local por US\$ 20, lo cual equivale a casi dos meses de salario de un funcionario guardabosques. Además de un mercado nacional bien establecido, información anecdótica no confirmada sugiere que el comercio ilegal internacional es muy activo, con la exportación de cientos de aves a los Estados Unidos y Europa cada año. En el pasado esta era una actividad económica de proporciones mayores, alcanzando a principios del siglo XX la exportación de 3.000-5.000 aves anuales a los Estados Unidos (Wiley *et al.* 2004).

Desde 1970, se han adelantado numerosas investigaciones y experiencias de conservación de la cotorra en Cuba. Por ejemplo, en la Reserva Ecológica Los Indios, Isla de la Juventud, estudios de biología reproductiva y alimentaria de la cotorra (e.g., Berovides Alvarez 1986, Llanes Sosa *et al.* 1992, Berovides Alvarez *et al.* 1995, Berovides Alvarez *et al.* 1996, Gálvez Aguilera *et al.* 1998a, Gálvez Aguilera *et al.* 1998b), sirvieron de base para el diseño de un programa muy exitoso de restauración de nidos (siembra de palmas y creación de nidos artificiales), que resultó en el triplicado de la población en Los Indios entre 1979 y 1994 (Acosta *et al.* 2004).

## **ESCENARIO BASE COTORRA**

### **Preparación del escenario**

Nombre del escenario: Escenario base

Número de iteraciones: 500

Número de años: 100

Definición de extinción: sólo permanece un sexo.

Número de poblaciones: 16

La distribución actual de la cotorra se compone de 16 poblaciones a lo largo de Cuba, pero concentradas en Isla de la Juventud, Guanahacabibes y la Ciénaga de Zapata en

occidente y el macizo Nipe-Sagua-Baracoa en oriente (Figura 7). El tamaño estimado de cada población se presenta en la sección sobre “Tamaño poblacional inicial.”

Al extinguirse uno de los sexos, la población se considera extinta. Como este es el criterio de extinción biológica definitiva para especies con reproducción sexual (Miller y Lacy 2005), fue el que empleamos en las simulaciones.

### **Descripción de especies**

Depresión de entrecruzamiento: Miller & Lacy (2005) indican que a tamaños poblacionales mayores de 500 individuos, los eventos de entrecruzamiento son poco probables. Asimismo, cuando el tamaño poblacional es grande, el proceso de simulación se hace muy lento, a raíz de las exigencias computacionales y de memoria de los cálculos. Por estas razones, es común ignorar la depresión de entrecruzamiento en simulaciones de poblaciones grandes, y eso fue lo que hicimos nosotros.

VA concordancia de reproducción y supervivencia: Se selecciona cuando los años malos para la reproducción son también malos para la supervivencia. Aunque los participantes del taller creen que la reproducción y sobrevivencia están correlacionados, no tenemos información sobre la correlación de la variabilidad ambiental entre poblaciones, por lo que seleccionamos un valor intermedio (0.5) y luego se explorará su importancia en un análisis de sensibilidad.

Se identificó una sola catástrofe: huracán.

### **Rótulos y variables**

Poblaciones (Figura 7):

Isla de la Juventud  
Guanahacabibes  
Mil Cumbres  
Habana (población feral)  
Zapata  
Costa Sur Cienfuegos  
Macizo Escambray  
Costa Norte Ciego de Avila  
Sur Sancti Spíritus  
Vertiente  
Sierra de Cubitas  
Najasa  
Biramás  
Desembarco  
Nipe  
Sagua-Baracoa

## Dispersión entre poblaciones

### Clases dispersándose

- Rango de edad más joven: 1
- Rango de edad más viejo: 10
- Sexos dispersándose: machos y hembras

% de sobrevivencia de los que se dispersan: 50%

Tasas de dispersiones: El área de vivienda de cada individuo de *Amazona barbadensis* en Isla de Margarita, Venezuela, es de aproximadamente 10-60 km<sup>2</sup> – en el transcurso de un año recorren un área menor a 10 x 10 km (Sanz y Grajal 1998). Aunque no se dispone de información sobre la dispersión de la cotorra, suponemos que es poco probable que se disperse a localidades ubicadas a 50 o más km de distancia. Sólo algunas de las poblaciones de cotorra están suficientemente cerca como para dispersarse (Figura 3), aunque en general suponemos que la dispersión es un evento poco común y relativamente costoso.

**Tabla 5.** Probabilidades anuales de dispersión (%) desde las poblaciones de origen (filas) a las poblaciones destino (columnas). Poblaciones: 1. Isla de la Juventud, 2. Guanahacabibes, 3. Mil Cumbres, 4. Habana, 5. Zapata, 6. Costa Sur Cienfuegos, 7. Macizo Escambray, 8. Costa Norte Ciego de Avila, 9. Sur Sancti Spiritus, 10. Vertiente, 11. Sierra de Cubitas, 12. Najasa, 13. Biramas, 14. Desembarco, 15. Nipe, 16. Sagua-Baracoa.

Población	Población															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	98	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	1	98	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	1	1	98	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	98	1	1	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	98	1	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	98	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99	1	-	-
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	99	-	-
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99	1
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	99

Considerando la configuración poblacional espacial de la cotorra (Figura 3), se definieron una serie de grupos de poblaciones donde el intercambio de individuos sería posible:

- Ciénaga de Zapata-Costa Sur de Cienfuegos-Macizo Escambray
- Vertiente-Najasa-Sierra de Cubitas
- Desembarco-Biramas
- Nipe-Sagua-Baracoa

Las probabilidad anual de dispersión dentro de estos grupos fue fijada en 1%. No hay migración entre el resto de las poblaciones (Tabla 5). Dado que *Amazona barbadensis* en Isla Margarita, Venezuela, no se dispersa a distancias mayores de 30 km (Sanz y Grajal 1998), se supone que la sobrevivencia de los que se dispersan es bastante baja (50%). Sin embargo, en el análisis de sensibilidad se explorará el efecto de variar la sobrevivencia de los que se dispersan y eliminar la dispersión entre poblaciones.

### **Sistema reproductivo**

Edad en que las hembras producen la primera cría: 3

Edad en que los machos producen la primera cría: 3

Edad en que se produce la última cría: 20

# máximo de progenie en un año: 5

Separación de los sexos al nacer – en % de machos: 50

Reproducción dependiente de la densidad: no fue modelada.

Al igual que *Amazona barbadensis* en Isla de Margarita, Venezuela (Rodríguez y Rojas-Suárez 1994), la cotorra es monógama y alcanza la madurez sexual a los 3 años (Fernández y Peyrrellade 1991). Se desconoce su longevidad, pero se estima que debe ser similar a la de *Amazona barbadensis* en Isla de Margarita, Venezuela, que se ha calculado en 30 años (Rodríguez y Rojas-Suárez 1994). Dado que es posible que su potencial reproductivo disminuya a edades avanzadas, se fijó la edad en que producen la última cría en 20 años. Ponen de 2 a 5 huevos (Berovides Alvarez 1986, Fernández y Peyrrellade 1991, Berovides Alvarez *et al.* 1995, Gálvez Aguilera *et al.* 1998a). Se supuso que la proporción de sexos al nacer es 1:1.

### **Tasas reproductivas**

% hembras adultos preproduciendo: 80%

VA en % reproduciendo: 16 (1/5 del valor del parámetro)

Especifique la distribución de número de crías por hembra por año: 1 (5%), 2 (10%), 3 (60%), 4 (20%), 5 (5%).

De acuerdo a los participantes en el taller, en condiciones óptimas, cuando los nidos no son limitantes, 80% de las hembras ponen nidos (Xiomara Gálvez, observación personal). Esta cifra disminuye a medida que los nidos se hacen limitantes, por lo que la sensibilidad al parámetro fue evaluada en los escenarios alternativos

La varianza ambiental se fijó en 1/5 del valor del parámetro, pero al desconocerse su real, también será objeto de un análisis de sensibilidad.

Aunque la cotorra generalmente pone 2-5 huevos, en ocasiones se han detectado nidos con un huevo. Los tamaños de nidada más frecuentes son tres y cuatro huevos, en ese orden (Berovides Alvarez 1986, Berovides Alvarez *et al.* 1995, Fernández y Peyrrellade 1991, Gálvez Aguilera *et al.* 1998a, Garrido y Kirkconnell 2000).

### **Tasas de mortalidad**

#### Mortalidad anual de hembras como un porcentaje

Mortalidad desde la edad 0 a 1: 55%

SD en 0 a 1 mortalidad debida a VA: 11% (1/5 del valor del parámetro)

Mortalidad desde la edad 1 a 2: 5%

SD en 1 a 2 mortalidad debida a VA: 1% (1/5 del valor del parámetro)

Mortalidad desde la edad 2 a 3: 5%

SD en 2 a 3 mortalidad debida a VA: 1% (1/5 del valor del parámetro)

Mortalidad después de la edad 3: 3%

SD después de la edad 3 debida a VA: 0.6% (1/5 del valor del parámetro)

Observaciones de 88 nidos naturales ubicados en el Area Protegida Los Indios, al suroeste de la Isla de la Juventud, en 1988 (6 nidos), 1989 (10 nidos) y 1992 (72 nidos), indican que la mortalidad de pichones, desde que son puestos los huevos hasta que vuelan es, 44%, 64% y 66%, respectivamente (Berovides Alvarez *et al.* 1995, Gálvez Aguilera *et al.* 1998a). Dado que Vortex requiere un estimado de mortalidad durante el primer año de vida, tomando en cuenta la mortalidad en el nido, se estimó que el total para la edad 0 a 1 estaría en el orden de 55%, con una variabilidad ambiental de 1/5 de ese valor. Al igual que el caso para *Amazona barbadensis* (Rodríguez y Rojas-Suárez 1994) y el catey, los participantes del taller concordaron que la mortalidad cae abruptamente en el segundo año (5%), reduciéndose incluso más en los adultos (3%). En todos los casos, VA se mantuvo en 1/5.

### **Catástrofes**

#### Nombre:

Frecuencia: 10%

Extensión de ocurrencia: local

Severidad (proporción de reproducción original): 0.5

Severidad (proporción de supervivencia original): 0.99

En base a la experiencia de los participantes, cada localidad fue modelado con una probabilidad de ser afectada por un huracán en promedio cada diez años, con un impacto no a nivel de toda la isla, sino de la localidad específica.

Se estimó que la reproducción es la mitad en años con huracanes fuertes (0.5), pero que la supervivencia está afectada en un grado menor (0.99).

### **Monopolización de pareja**

% de machos en el grupo reproductor: 100

No hubo razón para pensar que no siempre hay machos adultos disponibles para formar pareja.

### **Tamaño poblacional inicial**

Iniciar con: Distribución de edad estable.

Tamaño poblacional inicial:

Isla de la Juventud: 1200  
Guanahacabibes: 1500  
Mil Cumbres: 20  
Habana (población feral): 80  
Zapata: 1800  
Costa Sur Cienfuegos: 30  
Macizo Escambray: 1500  
Costa Norte Ciego de Avila: 800  
Sur Sancti Spíritus: 150  
Vertiente: 500  
Sierra de Cubitas: 200  
Najasa: 800  
Biramás: 100  
Desembarco: 600  
Nipe: 500  
Sagua-Baracoa: 1000

**Total: 10.780**

Distribución de edad de las hembras: Distribución de edad estable.

Distribución de edad de los machos: Distribución de edad estable.

### **Capacidad de carga**

Capacidad de carga (K): se supuso que K sería 150% del tamaño poblacional actual.



Isla de la Juventud: 1800  
Guanahacabibes: 2250  
Mil Cumbres: 30  
Habana (población feral): 120  
Zapata: 2700  
Costa Sur Cienfuegos: 45  
Macizo Escambray: 2250  
Costa Norte Ciego de Avila: 1200  
Sur Sancti Spíritus: 225  
Vertiente: 750  
Sierra de Cubitas: 300  
Najasa: 1200  
Biramás: 150  
Desembarco: 900  
Nipe: 750  
Sagua-Baracoa: 1500

**Total: 16.170**

SD en K debido a VA: 1/5 del valor del parámetro.

¿Cambio futuro en K? No fue simulado, pero como podría utilizarse para simular incrementos en K debidos a la siembra de palmas (Berovides Alvarez *et al.* 1995, Gálvez Aguilera *et al.* 1998a).

¿Durante cuántos años? No fue simulado.

% de aumento o disminución anuales: No fue simulado.

### **Cosecha**

No fue simulado. La extracción ilegal de pichones fue simulada como mortalidad adicional durante el primer año.

### **Suplementación**

No fue simulado.

### **Gestión genética**

No fue simulado.

## ESCENARIOS ALTERNATIVOS COTORRA

Se modelaron cinco escenarios alternativos para la cotorra: tres análisis de sensibilidad y dos escenarios de amenazas, manejo y conservación. En todos los casos, se utilizó el escenario base como punto de partida y se modificó sólo el valor de los parámetros mencionados en cada escenario alternativo.

Análisis de sensibilidad 1: Correlación de la variabilidad ambiental entre poblaciones.

El valor empleado en el escenario de referencia fue 0.5. Para evaluar el impacto de este parámetro incierto, se simularon modelos alternativos con valores:

VA correlación entre poblaciones: 0.1, 0.25, 0.5, 0.75, 0.9

Análisis de sensibilidad 2: Dispersión.

En el escenario base, la cotorra tiene una dispersión muy limitada y con un costo relativamente alto entre un pequeño grupo de subpoblaciones. Los escenarios alternativos de dispersión ensayados fueron:

% de supervivencia de los que se dispersan: 10-100%, cada 10%  
Sin dispersión entre poblaciones

Análisis de sensibilidad 3: Variabilidad ambiental del número de hembras que se reproducen.

El efecto de la variabilidad ambiental sobre el número de hembras que se reproducen es desconocida. El escenario base contempla un valor de 20%. Para evaluar el impacto de este parámetro, se simularon modelos alternativos con valores:

EV % hembras que se reproducen: 5-50%, cada 5%.

Manejo y conservación 1: Mortalidad de pichones.

La mortalidad de pichones es uno de los parámetros clave en la sobrevivencia de la cotorra. Por una parte, se ha demostrado que la mortalidad de pichones es menor en nidos adicionados y manipulados (Berovides Alvarez *et al.* 1995, Gálvez Aguilera *et al.* 1998a), por lo que dichas intervenciones son efectivas para la recuperación poblacional. Por otra parte, la extracción ilegal de pichones, una de las principales amenazas de la cotorra (Garrido y Kirkconnell 2000, Acosta *et al.* 2004, Wiley *et al.* 2004), puede ser modelada como mortalidad adicional durante el primer año de vida.

En el escenario base, la mortalidad natural de pichones de cotorra fue fijada en 55%. A fin de abarcar un intervalo de mortalidades que incluya tanto intervenciones de conservación como el impacto de la extracción ilegal, se simularon modelos alternativos con valores (siempre con VA=1/5 del valor promedio):

Mortalidad desde la edad 0 a 1: 30-95%, cada 5%.

Manejo y conservación 2: Cambios en la disponibilidad de hábitat para anidar.

La extracción de pichones de catey y de cotorra frecuentemente resulta en que los cazadores tumban las palmas muertas para tener acceso a los nidos (Garrido y Kirkconnell 2000, Mitchell *et al.* 2000, Gálvez Aguilera *et al.* 2003). La siembra de palmas permite contrarrestar esta amenaza e incluso aumentar el número de nidos disponible, resultando en un aumento en el tamaño poblacional (Berovides Alvarez *et al.* 1995, Gálvez Aguilera *et al.* 1998a).

Para modelar el efecto de la pérdida permanente o adición de sitios de nidificación, se modificó el número de hembras que se reprodujeron, con un multiplicador constante de disminución o aumento anual al valor base de 80%. Los valores ensayados fueron:

Pérdida de nidos anual: 1-6%, cada 1%

Aumento de nidos anual: 1-6%, cada 1%

Lo que correspondería, respectivamente, a:

Número de hembras que se reprodujeron: 94-99% del 80% original, cada 1%.

Número de hembras que se reprodujeron: 101-106% del 80% original, cada 1%.

Las simulaciones se realizaron utilizando el escenario base e implementando la siguiente ecuación de aumento o pérdida:

Porcentaje de hembras que se reprodujeron =  $80 * (\% ^ Y)$ , donde % era el porcentaje (0.94 – 1.06) e Y era el año de simulación.

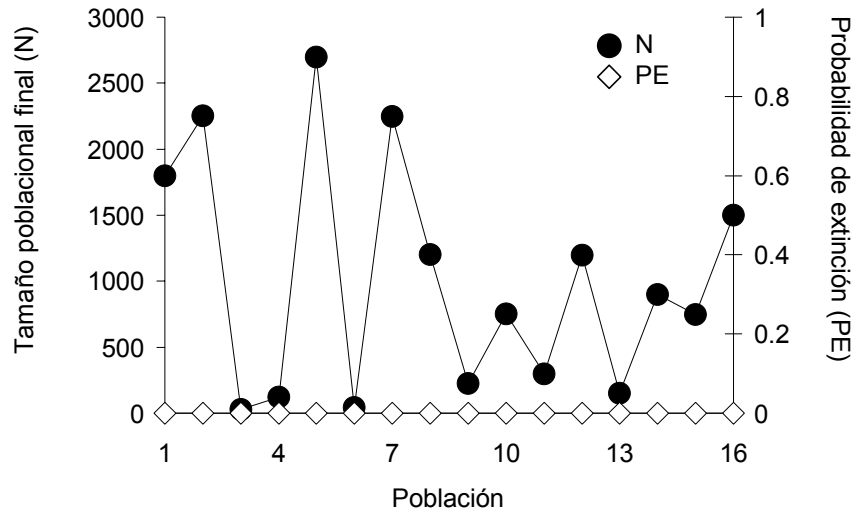
## RESULTADOS COTORRA

Al igual que en el catey, por no incluir ninguna de las amenazas antropogénicas presentes, el escenario de referencia de la cotorra es optimista (Tabla 6, Figura 8). Todas las poblaciones exhiben un crecimiento positivo, indicado por sus tasas de crecimiento determinístico y estocástico mayores a cero. Ninguna de las simulaciones se extinguió en los 100 años y sus tamaños poblacionales finales alcanzaron la capacidad de carga en cada localidad. Si los parámetros que caracterizan el escenario de referencia son un reflejo fiel de la realidad, nuestro modelo predice que la cotorra no se extinguiría en el próximo siglo. Sin embargo, la realidad es que esta especie se encuentra amenazada por la extracción de pichones y la conversión de hábitat.

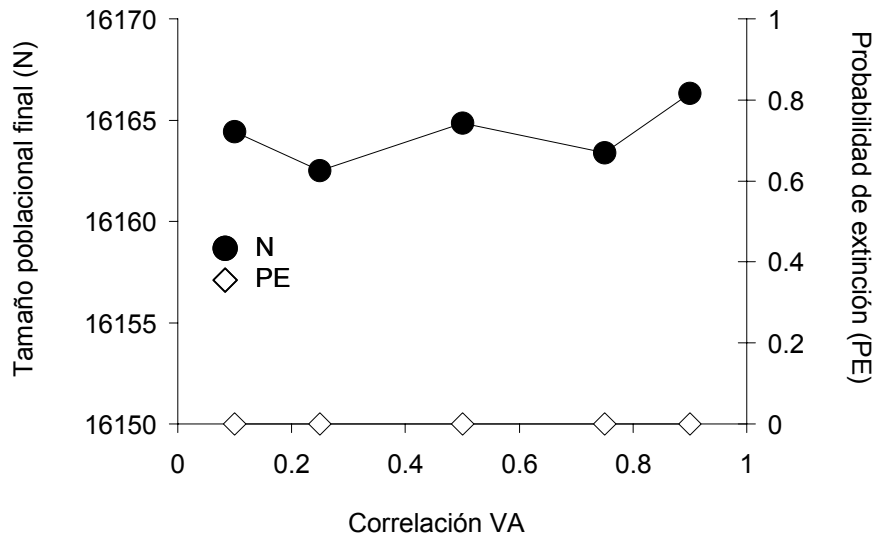
**Tabla 6.** Resultados de las simulaciones del escenario base de la cotorra. N: tamaño poblacional, r det: tasa de crecimiento determinístico, r estoc: tasa de crecimiento estocástico, DS: desviación estándar, PE: probabilidad de extinción.

Población	N inicial	r det	r estoc	DS(r estoc)	PE	N final
Isla de la Juventud	1200	0.231	0.233	0.116	0	1798.98
Guanahacabibes	1500	0.231	0.232	0.116	0	2251.12
Mil Cumbres	20	0.231	0.206	0.136	0	29.92
Habana	80	0.231	0.224	0.117	0	120.04
Zapata	1800	0.231	0.217	0.116	0	2698.5
Costa Sur Cienfuegos	30	0.231	0.648	0.12	0	44.92
Macizo Escambray	1500	0.231	0.218	0.115	0	2248.91
Costa Norte Ciego de Avila	800	0.231	0.232	0.115	0	1199.71
Sur Sancti Spiritus	150	0.231	0.228	0.116	0	224.32
Vertiente	500	0.231	0.221	0.114	0	750.21
Sierra de Cubitas	200	0.231	0.242	0.112	0	300.36
Najasa	800	0.231	0.216	0.115	0	1199.36
Biramas	100	0.231	0.246	0.115	0	150.07
Desembarco	600	0.231	0.223	0.116	0	898.53
Nipe	500	0.231	0.231	0.114	0	749.71
Sagua-Baracoa	1000	0.231	0.225	0.116	0	1500.29
<b>Metapoblación</b>	<b>10780</b>	-	<b>0.231</b>	<b>0.061</b>	<b>0</b>	<b>16164.96</b>
<b>Media poblaciones</b>	<b>673.75</b>	-	<b>0.253</b>	<b>0.117</b>	<b>0</b>	<b>1010.31</b>

Como se indicó en la descripción de los escenarios alternativos, tres variables fueron sometidas a análisis de sensibilidad, por existir incertidumbre sobre sus valores reales: 1) correlación de la variabilidad ambiental entre poblaciones, 2) dispersión y 3) variabilidad ambiental del número de hembras que se reproducen (Figuras 9, 10 y 11). Dentro de los intervalos explorados para cada una de estas variables, no hubo un efecto perceptible sobre el riesgo de extinción. En todos los casos, la probabilidad de extinción fue cero y el tamaño final de la metapoblación estuvo cerca de su capacidad de carga (~16000 aves). En otras palabras, el modelo no es sensible a la incertidumbre en los valores de estas variables. Otra vez, no incluimos resultados adicionales de estas simulaciones ya que son muy parecidos al escenario de referencia.



**Figura 8. Escenario base cotorra:** Tamaño poblacional final y probabilidad de extinción de las poblaciones simuladas. 1) Isla de la Juventud, 2) Guanahacabibes, 3) Mil Cumbres, 4) Habana (población feral), 5) Zapata, 6) Costa Sur Cienfuegos, 7) Macizo Escambray, 8) Costa Norte Ciego de Avila, 9) Sur Sancti Spiritus, 10) Vertiente, 11) Sierra de Cubitas, 12) Najasa, 13) Biramas, 14) Desembarco, 15) Nipe, 16) Sagua-Baracoa.



**Figura 9. Análisis de sensibilidad 1 cotorra:** Correlación de la variabilidad ambiental entre poblaciones.

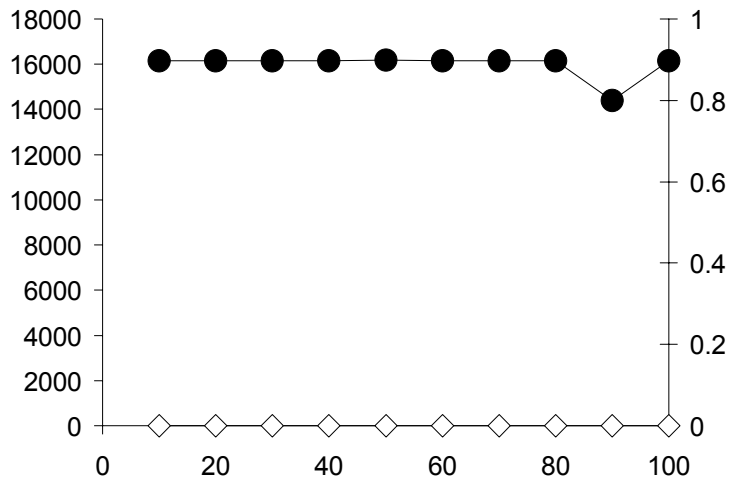


Figura 10. Análisis de sensibilidad 2 cotorra: Dispersión.

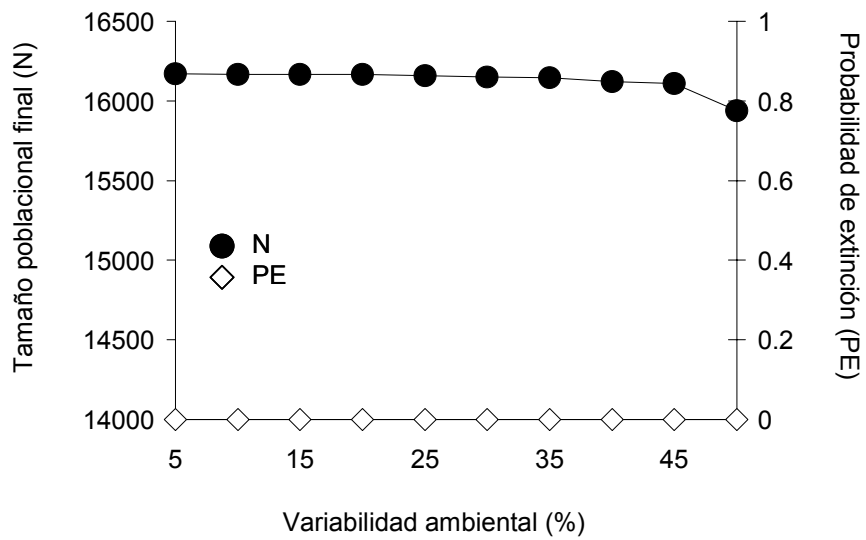


Figura 11. Análisis de sensibilidad 3 cotorra: Variabilidad ambiental del número de hembras que se reproducen.

La extracción ilegal de pichones fue simulada como mortalidad adicional durante la edad 0 a 1 año. Los resultados sugieren que la cotorra es capaz de tolerar mortalidades de pichones altas, incluso superiores que el catey. Sólo se observan tasas de crecimiento poblacional negativas en las simulaciones 95% de mortalidad, pero una vez que la mortalidad alcanza este nivel, la probabilidad de extinción aumenta abruptamente y el tamaño poblacional final cae – tanto para la metapoblación como a nivel de las poblaciones individuales (Tabla 7, Figura 12A).

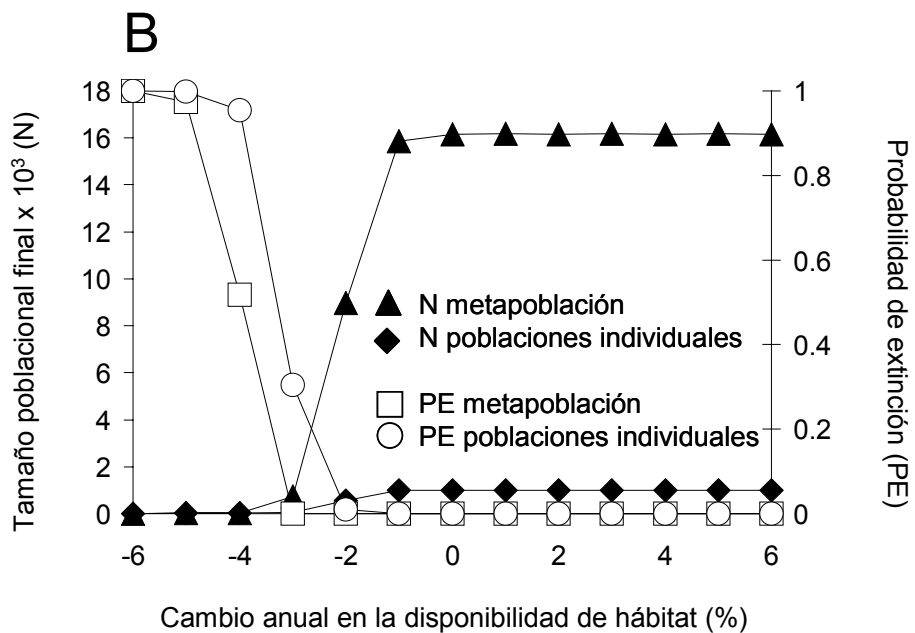
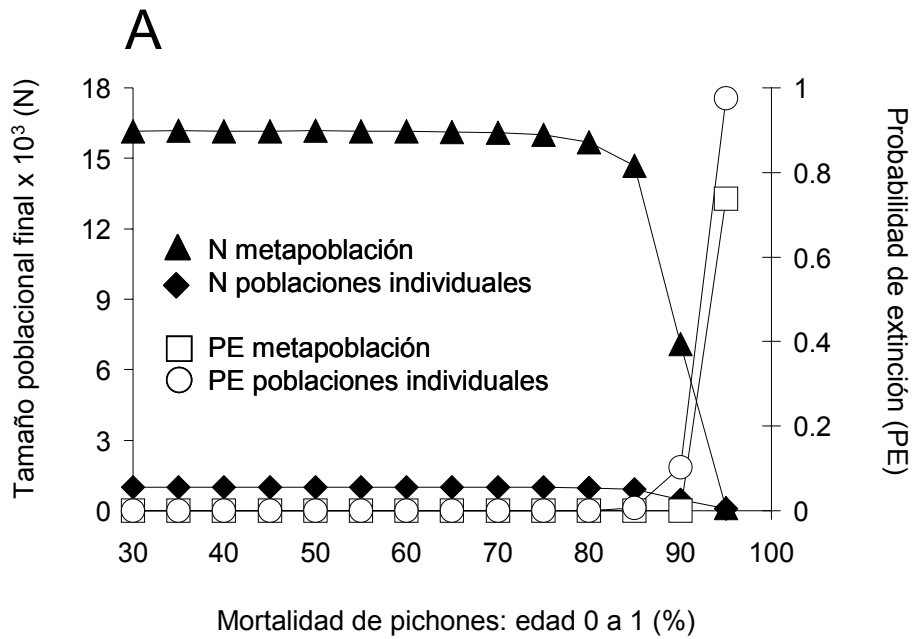
Esto quiere decir que frente a condiciones de extracción ilegal relativamente alta y sostenida, el colapso de la metapoblación de cotorra podría ocurrir repentinamente, tal como ha sido propuesto para *Amazona barbadensis* en la Isla de Margarita, Venezuela (Rodríguez *et al.* 2004). Dado que la mortalidad natural de la cotorra durante el primer año de vida ha sido estimada en 55%, sería necesario un incremento de 30-40% causado por causas antrópicas para colocar a la población en un nivel crítico (Figura 12A).

Al igual que para el catey, un elemento fundamental de la conservación de la cotorra es lograr el control efectivo de la cacería ilegal de pichones en áreas protegidas existentes o a ser designadas en el futuro.

Tabla 7. Efecto de la mortalidad de pichones (edad 0 a 1) sobre las simulaciones de la cotorra (metapoblación). r: tasa de crecimiento estocástico, DS: desviación estándar, PE: probabilidad de extinción, N: tamaño poblacional.

Mortalidad	r	DS(r)	PE	N final
30	0.307	0.05	0	16165.2
35	0.293	0.052	0	16170.9
40	0.28	0.054	0	16164.5
45	0.264	0.055	0	16167.6
50	0.248	0.058	0	16170.4
55	0.231	0.061	0	16161.3
60	0.214	0.064	0	16159.5
65	0.194	0.068	0	16135.2
70	0.172	0.072	0	16092.6
75	0.146	0.075	0	15998.5
80	0.116	0.076	0	15691.4
85	0.076	0.075	0	14695.8
90	0.024	0.079	0	7108.53
95	-0.078	0.234	0.738	103.59

Por su mayor longevidad, menor mortalidad de pichones y tamaño poblacional más grande, la cotorra parece ser más tolerante a la destrucción de hábitat de nidificación que el catey (Tabla 8, Figura 12B). Sin embargo, valores de pérdida de hábitat de 2% anual causan un disminución en 50% del tamaño poblacional final y a partir de 3% se observa un salto abrupto en la probabilidad de extinción y la tasa de crecimiento poblacional se torna negativa.



**Figura 12.** Efecto de la (A) mortalidad de pichones y (B) cambio en la disponibilidad de hábitat sobre la probabilidad de extinción y tamaño poblacional final de la cotorra en Cuba.



Tabla 8. Efecto del cambio anual (%) en la disponibilidad de hábitat de nidificación sobre las simulaciones de la cotorra (metapoblación). r: tasa de crecimiento estocástico, DS: desviación estándar, PE: probabilidad de extinción, N: tamaño poblacional.

Cambio anual	r	DS(r)	PE	N final
-6	-0.046	0.257	1	0
-5	-0.036	0.243	0.974	34.77
-4	-0.021	0.223	0.518	40.39
-3	0.032	0.124	0	725.96
-2	0.09	0.096	0	8961.95
-1	0.155	0.076	0	15869.5
0	0.231	0.061	0	16167.3
1	0.257	0.049	0	16170
2	0.259	0.048	0	16167
3	0.26	0.047	0	16173.3
4	0.26	0.047	0	16167.6
5	0.26	0.047	0	16173.1
6	0.26	0.046	0	16167.1

El aumento en el hábitat reproductivo, modelado a partir de un aumento en el número de hembras reproduciéndose, no tiene un efecto significativo sobre los resultados de las simulaciones. Esto se debe a que la capacidad de carga del ambiente no fue modificada y aunque las limitaciones a la reproducción se han reducido, otras variables limitantes del tamaño poblacional no han sido abordadas por las simulaciones. Frente a la observación llamativa de la triplicación de una población gracias a restauración de hábitat, eso demuestra una limitación importante de las simulaciones presentes.

## **CARPINTERO CHURROSO (*COLAPTES FERNANDINAE*)**

En comparación con las dos especies anteriores, se sabe muy poco sobre el carpintero churroso. Aunque nunca parece haber sido muy abundante, está claro que su distribución actual es mucho menor que su distribución histórica (Mitchell *et al.* 2000). Endémico de Cuba, se estima que su población total actual es inferior a 700 individuos y que su población ha disminuido en las últimas décadas principalmente por pérdida de hábitat. Es una especie asociada a áreas boscosas abiertas con abundantes palmas y a los bordes de las sabanas (Garrido y Kirkconnell 2000). Nidifica en cavidades que se forman en palmas muertas, particularmente palma cana (*Saval parviflora*; Mitchell *et al.* 2000).

### **ESCENARIO BASE CARPINTERO CHURROSO.**

#### **Preparación del escenario**

Nombre del escenario: Escenario base

Número de iteraciones: 500

Número de años: 100

Definición de extinción: sólo permanece un sexo

Número de poblaciones: 16

La distribución actual del carpintero churroso se compone de 13 núcleos poblacionales distribuidos a lo largo de toda la isla (Figura 13). La mayoría de las poblaciones son menores o iguales a 50 individuos. La población de mayor tamaño se encuentra en la Ciénaga de Zapata (Amorín Ponce *et al.* 2002), donde se estima habitan 400 carpinteros. El tamaño estimado de cada población se presenta a continuación en la sección sobre “Tamaño poblacional inicial.”

Al extinguirse uno de los sexos, la población se considera extinta. Como este es el criterio de extinción biológica definitiva para especies con reproducción sexual (Miller y Lacy 2005), fue el que empleamos en las simulaciones.

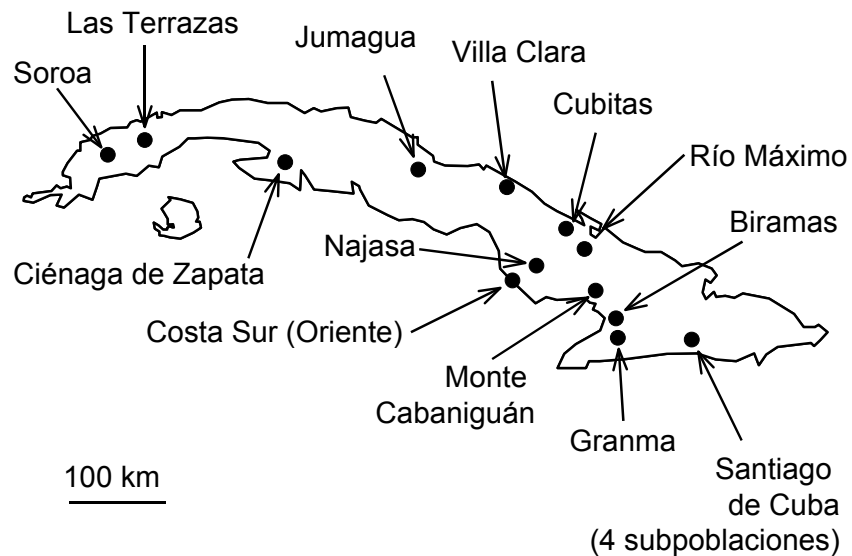
#### **Descripción de especies**

Depresión de entrecruzamiento: Implementamos esta opción, porque la población total de la especie no era muy grande. Aunque Miller & Lacy (2005) indican que a tamaños poblacionales mayores de 500 individuos, los eventos de entrecruzamiento son poco probables. Sin embargo, dado que la población total de carpintero churroso no llega a 700 individuos y en nuestras corridas preliminares del programa no enfrentamos limitaciones computacionales, decidimos incluir este efecto.

Por no disponer de información específica, dejamos los valores de referencia del programa en cuanto a equivalentes letales (3.14) y porcentaje debido a letales recesivos (50).

VA concordancia de reproducción y supervivencia: Se selecciona cuando los años malos para la reproducción son también malos para la supervivencia. Aunque los participantes del taller creyeron que la reproducción y supervivencia estuvieron correlacionados, no tuvimos información sobre la correlación de la variabilidad ambiental entre poblaciones, por lo que seleccionamos un valor intermedio (0.5) y luego se exploramos su importancia en un análisis de sensibilidad.

Se identificó una sola catástrofe: huracanes.



**Figura 13.** Ubicación relativa de las poblaciones conocidas de carpintero churroso en Cuba.

### Rótulos y variables

#### Poblaciones (Figura 13):

Soroa  
Las Terrazas  
Zapata  
Jumagua  
Villa Clara  
Cubitas  
Costa Sur (Oriente)

Najasa  
Monte Cabaniguán  
Biramás  
Gramma  
Santiago 1, 2, 3 y 4  
Río Máximo

No se definieron variables condicionales. Sólo se hizo seguimiento al tamaño poblacional y se suponía que todas las poblaciones eran iguales en cuanto al resto de las variables.

### **Dispersión entre poblaciones**

#### Clases dispersándose

Rango de edad más joven: 1  
Rango de edad más viejo: 5  
Sexos dispersándose: machos y hembras

% de sobrevivencia de los que se dispersan: 50 %

Tasas de dispersiones: Los participantes del taller pensaron que no había dispersión efectiva entre las poblaciones. Por eso, se consideraron poblaciones aisladas.

El área de vivienda del carpintero nortero (*Colaptes auratus*) es 25 ha (Elchuk y Wiebe 2003). La distancia entre las poblaciones es de más o menos 20 km. Por lo tanto, el supuesto de que no hay movimiento entre poblaciones parecía razonable.

### **Sistema reproductivo**

Edad en que las hembras producen la primera cría: 2

Edad en que los machos producen la primera cría: 2

Edad en que se produce la última cría: 12

# máximo de progenie en un año: 5

Separación de los sexos al nacer – en % de machos: 50

#### Reproducción dependiente de la densidad

% reproducción baja  $P(0)$ : 60  
% reproducción en capacidad de carga: 50  
Parámetro de Allee, A: 0  
Parámetro de pendiente, B: 1

Observaciones de campo indican que el carpintero churroso es monógamo durante una temporada (A. Kirkconnell, datos no publicados), pero no se sabe si de por vida. El

carpintero norteño (*Colaptes auratus*), una especie cercana, es “socialmente monógamo” (Elchuk y Wiebe 2003). Por lo tanto se decidió modelar a la especie como monógama.

No se sabía con certeza cuando las hembras tienen su primera cría. Los participantes del taller opinaron que probablemente a los dos años, quizás al primero o al tercero, pero no creyeron que tarden tanto como cuatro años. En el carpintero norteño (*Colaptes auratus*), la edad de primera reproducción es entre uno y tres años (Wiebe y Swiff 2001), generalmente a partir del segundo año de vida ( $\geq 2$  años; (Elchuk y Wiebe 2003). Por lo tanto se definió que tanto las hembras como los machos tienen su primera cría a los dos años.

Se desconocía la edad a la que se produce la última cría. Los participantes en el taller opinaron que 12 años era un número razonable, porque durante observaciones de campo se detectó estabilidad en las parejas y números de nidos (Maikel Cañizales, observación personal).

En el carpintero norteño (*Colaptes auratus*), el número máximo de huevos por nido es 11 (media 7.6, desviación estándar 1.5) y el número máximo de pichones es 9 (Wiebe y Swiff 2001). Dado que en aves el tamaño de la nidada decrece a medida que disminuye la latitud (Cooper *et al.* 2005, Ricklefs 2000), se esperaba que en Cuba el tamaño de la nidada sea menor. Observaciones de campo sugieren que los carpinteros churrosos ponen cuatro o cinco huevos blancos (Garrido y Kirkconnell 2000), por lo que seleccionó el valor de cinco para las simulaciones.

Al no tener información que sugería lo contrario, se supuso que la separación de sexos al nacer era 1:1, por lo que el parámetro se fijó en 50% machos.

Aunque el escenario base no contempló la densodependencia, el carpintero churroso es una especie con muchas interacciones interespecíficas, donde las hembras excluyen a otras hembras de los territorios (Arturo Kirkconnell, observación personal). Por lo tanto, incluso en condiciones óptimas no se esperaba que todas las hembras se reproduzcan y que además exista reproducción dependiente de la densidad. Se estimó que cuando la densidad era baja se reproduciría un máximo de 70% de las hembras. Cuando el número de sitios es limitante, hay dos fuentes de densodependencia: intra e interespecífica. No se creía que el efecto de cada especie por separado era muy alto, pero que el neto de todas combinadas lo era. Por lo tanto  $P(K)$  se fijó en 50% aunque el efecto neto podría ser mayor. El impacto de este parámetro era evaluado en el análisis de sensibilidad. Parámetro Allee = 0, porque no hubo problema para encontrar pareja cuando la densidad era baja. Parámetro de pendiente,  $B = 1$  (línea recta), es decir la % de hembras disminuyó linealmente desde  $P(0)$  hasta  $p(K)$ .

### **Tasas reproductivas**

% hembras adultos preproduciendo: 70 %

VA en % reproduciendo: 14 % (1/5 de la media)

Especifique la distribución de número de crías por hembra por año: distribución normal, promedio 4, desviación estándar 0.5.

Observaciones de campo en la Ciénaga de Zapata indican que aproximadamente 83% de las aves avistadas formaban parte de parejas establecidas (Mitchell *et al.* 2000). Suponiendo que 10-15% de ellas no son capaces de producir descendencia en un año particular (Miller y Lacy 2005), se decidió fijar el valor del % hembras adultos preproduciendo en 70%. La VA se fijó tentativamente en 20%, aunque era evaluada mediante un análisis de sensibilidad.

En el caso de Zapata se estimó que el hábitat reproductivo (número de nidos) estuvo desapareciendo a una tasa lineal de 1% por año. Esto se simuló suponiendo que cada año el número de hembras que se reprodujeron se redujo en 1% del valor existente al principio de la simulación.

No se creyó que la variación de la distribución de la progenie por año era muy alta, por lo que se decidió modelarla como una distribución normal con media de 4 y desviación estándar de 0.5. Aunque todas las poblaciones fueron modeladas con los mismos parámetros, era posible que en el oriente y el sur-centro era más variable.

## **Tasas mortalidades**

### Mortalidad anual de hembras como un porcentaje

- Mortalidad desde la edad 0 a 1: 30 %
- SD en 0 a 1 mortalidad debida a VA: 6% (20% de la media)
- Mortalidad desde la edad 1 a 2: 4%
- SD en 1 a 2 mortalidad debida a VA: 0.8% (20% de la media)
- Mortalidad después de la edad 2: 4%
- SD en mortalidad después de la edad 2: 0.8% (20% de la media)

En el carpintero norteño (*Colaptes auratus*), la depredación de adultos un año fue 13% y en el siguiente 4%, aproximadamente un promedio de 8% (Elchuk y Wiebe 2002). La densidad de depredadores en Cuba no es tan alta, por lo que se creyó que la mitad de este valor era más realista para el carpintero churroso (Arturo Kirkconnel, observación personal).

En cuanto a la mortalidad de pichones, en Zapata es aproximadamente 35%, 5% debido a la tala y otros efectos antrópicos, y el resto a fenómenos naturales (Mitchell *et al.* 2000; Arturo Kirkconnel, observación personal). En el resto de la isla, los participantes del taller coincidieron en que el impacto antrópico es menor, por lo que la mortalidad de pichones se fijó en 30%.

La VA se fijó tentativamente en 20%, aunque será evaluada mediante un análisis de sensibilidad.

Mortalidad anual de machos como un porcentaje: igual que en las hembras.

El efecto de las mortalidades de pichones y adultos también eran evaluados en el análisis de sensibilidad.

### **Catástrofes**

Nombre: Huracán

Frecuencia: 10%

Extensión de ocurrencia: local

Severidad (proporción de reproducción original): 0.8

Severidad (proporción de supervivencia original): 0.95

En base a la experiencia de los participantes, cada localidad tiene una probabilidad es ser afectada por un huracán cada diez años y su impacto no es a nivel de toda la isla sino de la localidad específica.

El impacto de los huracanes se debe a que tumba los árboles muertos y afecta la reproducción el año siguiente (o sea que el huracán ocurrió el año anterior). Por lo tanto, se creyó que ambos eran ligeramente reducidos, pero la reproducción más que la sobrevivencia de las aves.

### **Monopolización de pareja**

% de machos en el grupo reproductor: Se supuso que la mayoría de los machos (95%) estuvieron disponibles para la reproducción y que la limitante se expresó a través de las hembras y la disponibilidad de cavidades para los nidos (Mitchell *et al.* 2000).

### **Tamaño poblacional inicial**

Iniciar con:

Soroa: 20

Las Terrazas: 8

Zapata: 400

Jumagua: 10

Villa Clara: 50

Cubitas: 4

Costa Sur (Oriente): 50

Najasa: 20

Monte Cabaniguán: 10

Biramas: 12

Gamma: 40

Santiago 1: 8

Santiago 2: 8

Santiago 3: 7

Santiago 4: 7  
Río Máximo: 4

**TOTAL: 658**

Distribución de edad de las hembras: distribución de edad estable.

Distribución de edad de los machos: distribución de edad estable.

No todas estas poblaciones tienen tamaños conocidos con certeza. Por lo tanto también estuvo evaluado en el análisis de sensibilidad. Las poblaciones mejor conocidas son las que están entre Nueva Paz y Bermeja (Península de Zapata), un máximo de 400 individuos; en la costa sur de Camagüey y al norte de Ciudad Avila en Villa Clara (A. Kirkconnell, obs. pers.). Existen registros históricos de la presencia de la especie en Guantánamo, pero se creyó extinta en la actualidad.

### **Capacidad de carga**

Capacidad de carga (K): Se fijó un valor de K igual al doble de la población actual, excepto en Zapata, donde se cree que el valor es 150% del tamaño poblacional actual.

Soroa: 40  
Las Terrazas: 16  
Zapata: 600  
Jumagua: 20  
Villa Clara: 100  
Cubitas: 8  
Costa Sur (Oriente): 100  
Najasa: 40  
Monte Cabaniguán: 20  
Biramás: 24  
Gramma: 80  
Santiago 1: 16  
Santiago 2: 16  
Santiago 3: 14  
Santiago 4: 14  
Río Máximo: 8

**TOTAL: 1116**

La VA se fijó en 20% del valor de K.

SD en K debido a VA: Aproximadamente 10% del valor simulado.

¿Cambio futuro en K? Desconocido, no fue simulado.



## **Cosecha**

No fue simulado.

## **Suplementación**

No fue simulado.

## **Gestión genética**

No fue simulado.

## **ESCENARIOS ALTERNATIVOS CARPINTERO CHURROSO**

Dada la poca información sólida sobre esta especie, se modelaron siete escenarios alternativos para el carpintero churroso: seis análisis de sensibilidad y un escenario de amenazas, manejo y conservación. En todos los casos se utilizó el escenario base como punto de partida y se modificó sólo el valor de los parámetros mencionados en cada escenario alternativo.

Análisis de sensibilidad 1: Correlación de la variabilidad ambiental entre poblaciones.

En general, los participantes consideraron que la variabilidad ambiental era mayor en el oriente y el sur-centro que en el resto de la isla. Por lo tanto, es posible que era incorrecto suponer que la variabilidad ambiental entre poblaciones esté correlacionada. El valor empleado en el escenario de referencia fue 0.5. Para evaluar el impacto de este parámetro incierto, se simularon modelos alternativos con valores:

VA correlación entre poblaciones: 0.1, 0.25, 0.5, 0.75, 0.9

Análisis de sensibilidad 2: Densodependencia.

En el escenario base no se contempló la densodependencia. Sin embargo, es posible que si exista. De ser así, se esperaría que el número de hembras reproductivas disminuya a medida el tamaño poblacional se aproxime a la capacidad de carga (K). Para evaluar el impacto de densodependencia, se simularon modelos alternativos con valores:

P(K): 20%, 30%, 40% y 50%

Todas las poblaciones recibieron el mismo trato, incluyendo Zapata, ya que al modificar la relación de densodependencia, se altera la ecuación que describió el % de hembras que se reproduce.

Análisis de sensibilidad 3: Variabilidad ambiental del número de hembras que se reproducen.

El efecto de la variabilidad ambiental sobre el número de hembras que se reproducen era desconocida. El escenario base contempló un valor de 20%. Para evaluar el impacto de este parámetro, se simularon modelos alternativos con valores:

EV % hembras que se reproducen: 5-50%, cada 5%.

#### Análisis de sensibilidad 4: Variabilidad ambiental sobre las tasas de mortalidad.

El efecto de la variabilidad ambiental sobre las tasas de mortalidad era desconocido. El escenario base contempló un valor de 20%. Para evaluar el impacto de este parámetro, se simularon modelos alternativos con valores:

EV % mortalidad: 5-50%, cada 5%.

#### Análisis de sensibilidad 5: Mortalidad pichones.

En el escenario base, se estimó que la mortalidad de los pichones era 30%, menos en Zapata, donde era ligeramente mayor. Para evaluar la sensibilidad del modelo a este parámetro, se simularon escenarios alternativos con valores:

Mortalidad pichones: 20-95%, cada 5%.

#### Análisis de sensibilidad 6: Mortalidad adultos.

En el escenario base, se estimó que la mortalidad de adultos era 4%. Para evaluar la sensibilidad del modelo a este parámetro, se simularon escenarios alternativos con valores:

Mortalidad adultos: 1%, 2%, 4%, 6%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, 40%.

#### Amenazas, manejo y conservación: Pérdida de nidos.

Una de las principales amenazas a la especie es la extracción ilegal de pichones de cotorra cubana, ya que para extraer las cotorras, los cazadores frecuentemente tumban las palmas muertas (Mitchell *et al.* 2000). Aunque esta actividad únicamente causa la muerte de carpinteros si éstos tienen nidos activos en el árbol derribado, el resultado es la reducción del hábitat de nidificación.

Para modelar el efecto de la pérdida de nidos, se modificó el número de hembras que se reprodujeron. Los valores ensayados fueron:

Pérdida de nidos anual: 1-6%, cada 1%

Lo que correspondía a:

Número de hembras que se reproducen: 94-99% del total, cada 1%.

Las simulaciones se realizaron utilizando el escenario base e implementando la siguiente ecuación de pérdida:

Número de hembras que se reprodujeron =  $70 * (\% ^ Y)$ , donde % era el porcentaje (0.94-0.99) e Y era el año de simulación.

En este análisis se consideraron todas las poblaciones, incluso Zapata. En otras palabras, se reemplazó la ecuación que originalmente se usó en Zapata (70-Y) por la ecuación descrita en esta sección.

## RESULTADOS CARPINTERO CHURROSO

Aunque en el escenario base del carpintero churroso la probabilidad de extinción de la metapoblación es cero, dos poblaciones pequeñas (Cubitas y Río Máximo) tienen una alta probabilidad de extinguirse en 100 años y varias poblaciones más tienen probabilidades de extinción mayores que cero (Tabla 9, Figura 14).

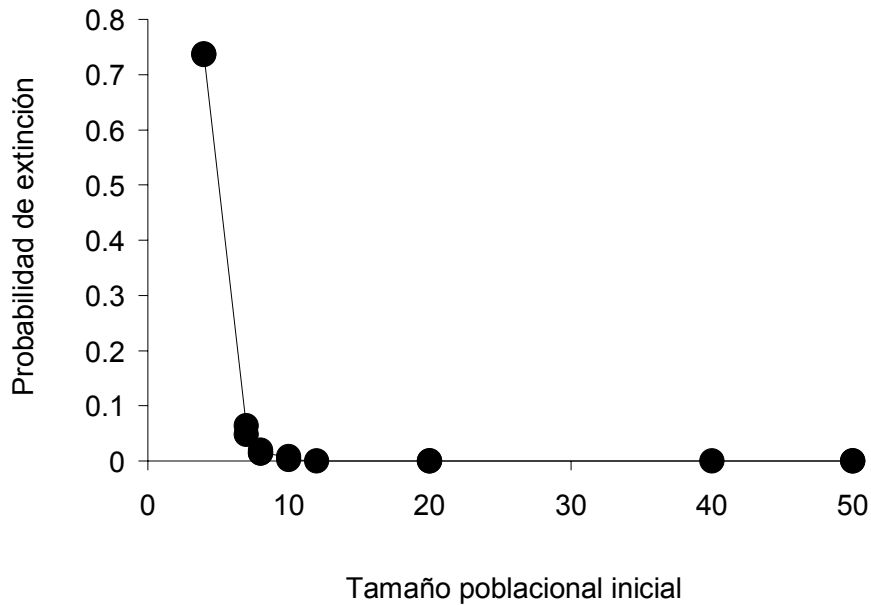
**Tabla 9.** Resultados de las simulaciones del escenario base del carpintero churroso. N: tamaño poblacional, r det: tasa de crecimiento determinístico, r estoc: tasa de crecimiento estocástico, DS: desviación estándar, PE: probabilidad de extinción.

Población	N inicial	r det	r estoc	DS(r estoc)	PE	N final
Soroa	20	0.434	0.347	0.141	0	39.76
Las Terrazas	8	0.434	0.273	0.175	0.014	15.54
Zapata	400	0.43	0.19	0.255	1	0
Jumagua	10	0.434	0.295	0.165	0.008	19.93
Villa Clara	50	0.434	0.391	0.126	0	99.86
Cubitas	4	0.434	0.216	0.224	0.736	7.57
Costa Sur (Oriente)	50	0.443	0.399	0.122	0	99.9
Najasa	20	0.443	0.355	0.137	0	40.19
Monte Cabaniguán	10	0.443	0.3	0.161	0.002	19.77
Biramas	12	0.443	0.317	0.153	0	23.86
Gamma	40	0.443	0.39	0.124	0	79.92
Santiago 1	8	0.443	0.279	0.173	0.02	15.76
Santiago 2	8	0.443	0.279	0.172	0.014	15.73
Santiago 3	7	0.443	0.265	0.179	0.064	13.69
Santiago 4	7	0.443	0.267	0.179	0.048	13.55
Río Máximo	4	0.443	0.226	0.222	0.738	7.6
<b>Metapoblación</b>	<b>658</b>		<b>0.308</b>	<b>0.106</b>	<b>0</b>	<b>499.42</b>
<b>Media poblaciones</b>	<b>41.1</b>		<b>0.299</b>	<b>0.169</b>	<b>0.165</b>	<b>34.17</b>

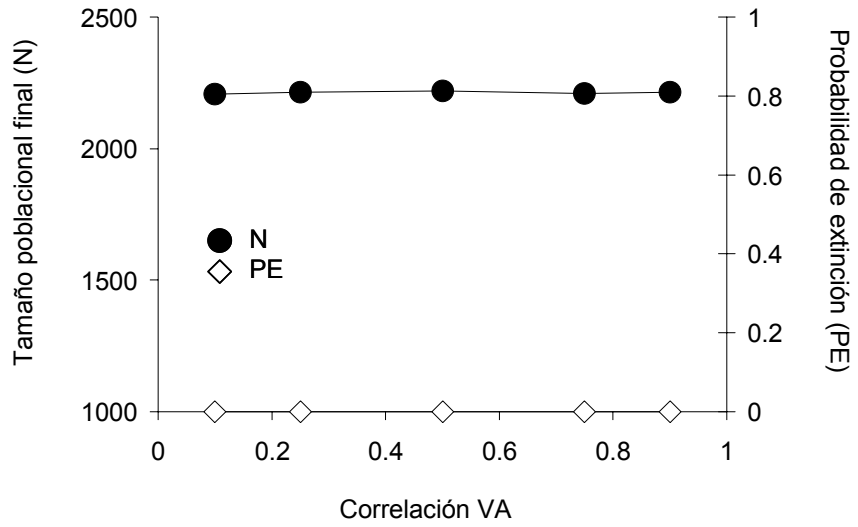
El riesgo de extinción promedio de las poblaciones individuales en 100 años es 0.165, lo que está por encima del valor umbral correspondiente a la categoría Vulnerable de la UICN (2001). Incluso bajo la óptica relativamente optimista del escenario de referencia,

para alcanzar una población viable del carpintero churroso, es necesario acumular un mínimo de 10-20 individuos en una localidad (Figura 14).

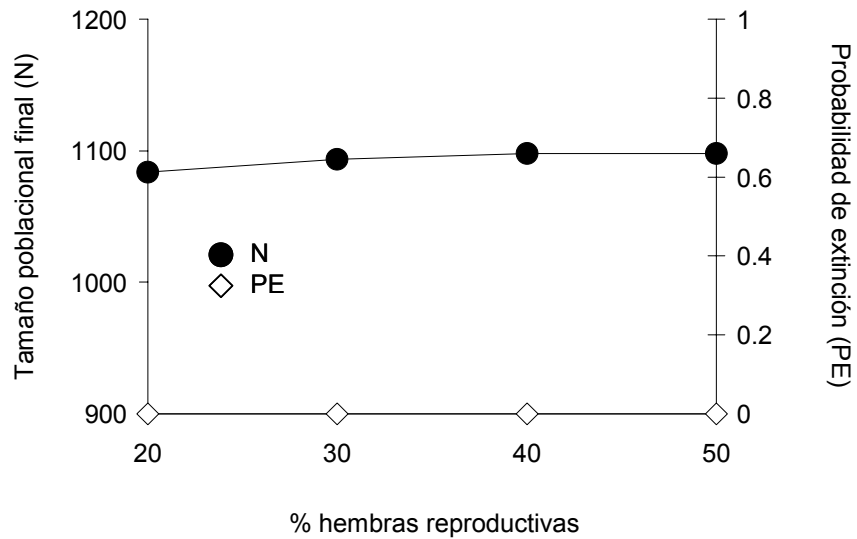
Al igual que con el catey y la cotorra, el modelo es poco sensible a la mayoría de las variables exploradas en el análisis de sensibilidad: 1) correlación de la variabilidad ambiental entre poblaciones, 2) densodependencia, 3) variabilidad ambiental del número de hembras que se reproducen y 4) variabilidad ambiental sobre las tasas de mortalidad (Figuras 15, 16, 17 y 18). Dentro de los intervalos explorados para cada una de estas variables, no hubo un efecto perceptible sobre el riesgo de extinción. En otras palabras, los resultados de las simulaciones no se distinguieron del escenario de referencia.



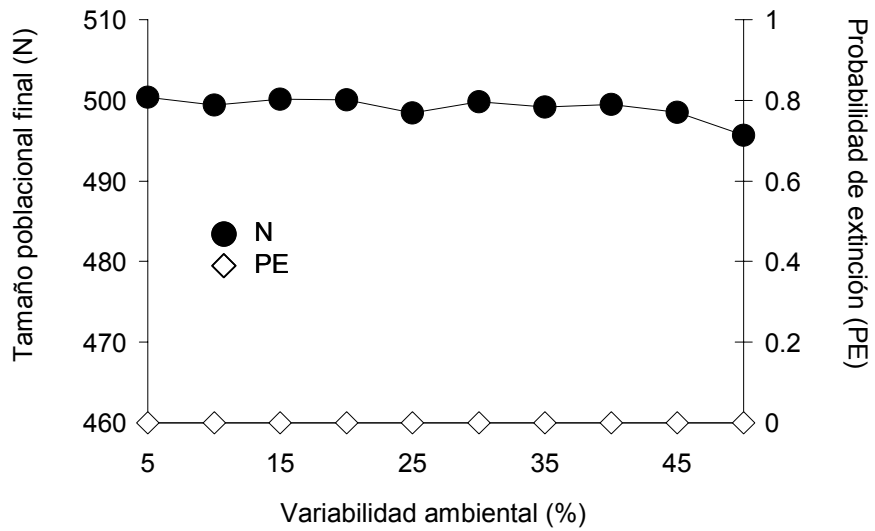
**Figura 14.** Riesgo de extinción de las poblaciones de carpintero churroso, bajo las condiciones del escenario base.



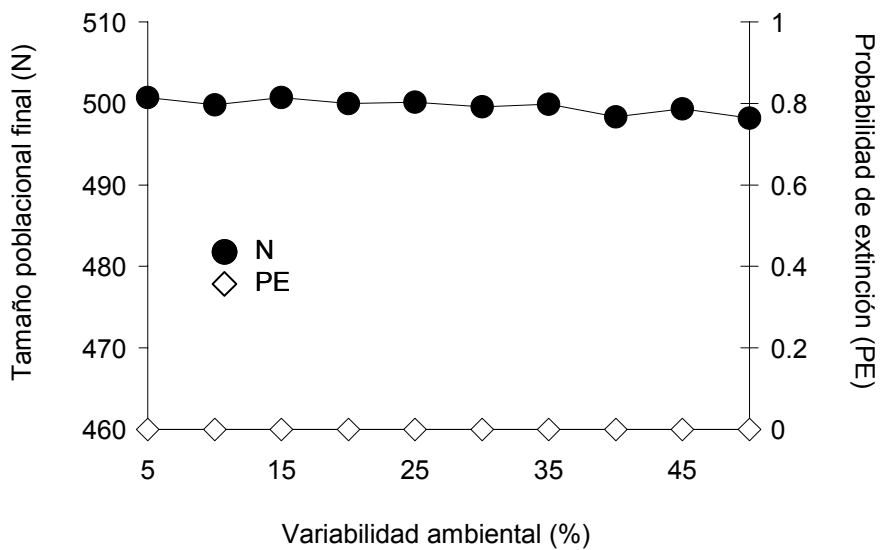
**Figura 15.** Análisis de sensibilidad 1 carpintero churroso: Correlación de la variabilidad ambiental entre poblaciones.



**Figura 16.** Análisis de sensibilidad 2 carpintero churroso: Densodependencia.



**Figura 17.** Análisis de sensibilidad 3 carpintero churroso: Variabilidad ambiental del número de hembras que se reproducen.



**Figura 18.** Análisis de sensibilidad 4 carpintero churroso: Variabilidad ambiental sobre las tasas de mortalidad.

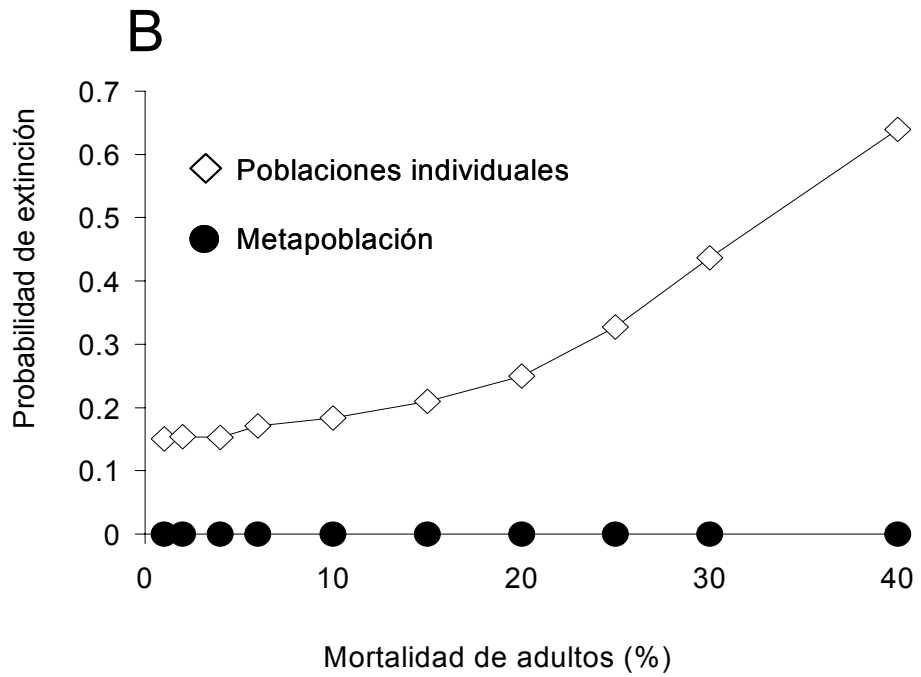
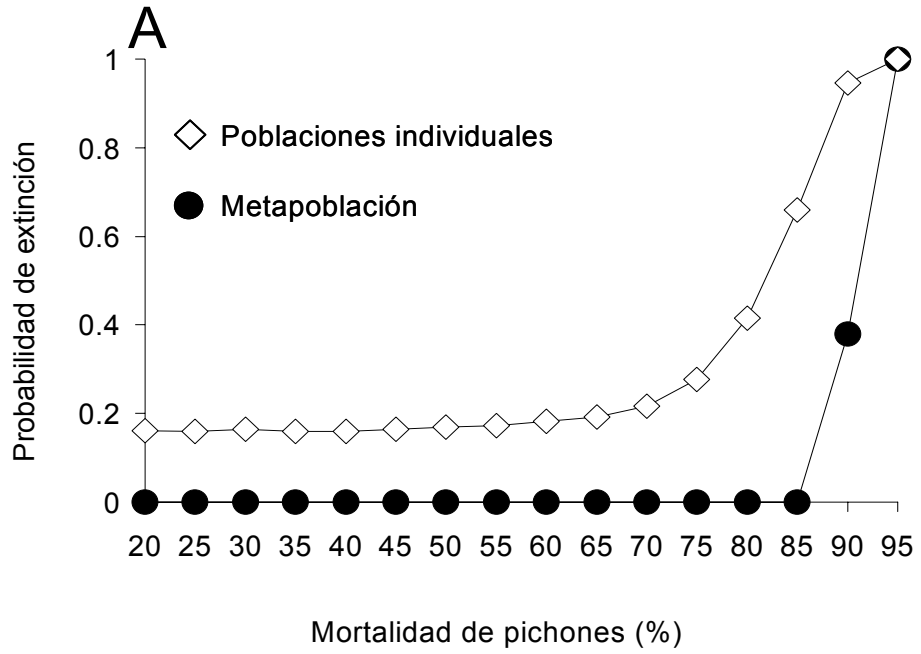
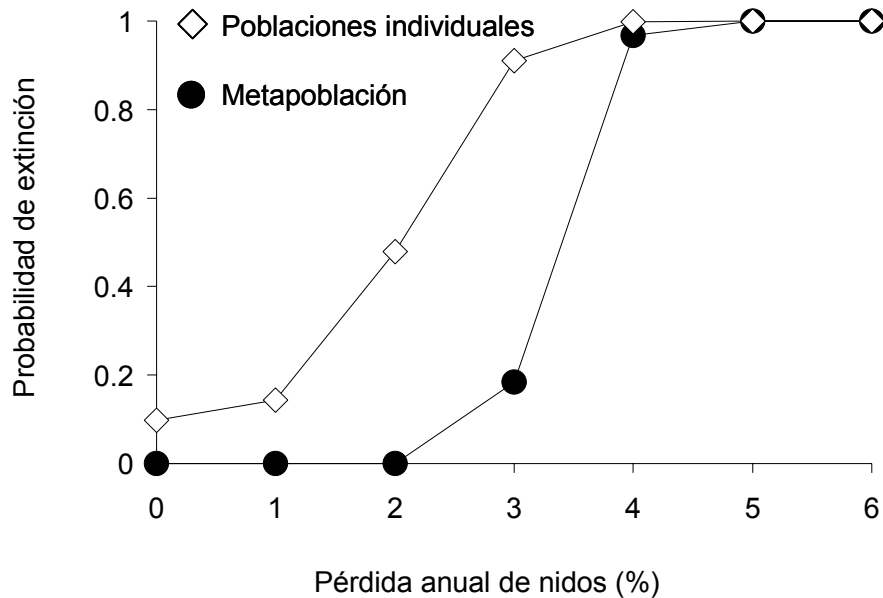


Figura 19. Efecto de la (A) mortalidad de pichones y (B) adultos sobre la probabilidad de extinción del carpintero churroso en Cuba.

En cuanto a mortalidad de pichones y adultos, dentro de los valores explorados, considerados plausibles por los participantes en el taller, se puede ver que la respuesta a la mortalidad de pichones es más abrupta que la respuesta a mortalidad de adultos (Figura 19). Aunque es necesario alcanzar niveles de mortalidad de pichones relativamente altos para incrementar el riesgo de extinción por encima de lo observado en el escenario base, una vez superado el umbral de 70-75%, la probabilidad de extinción aumenta rápidamente. Sin embargo, en el caso de adultos, aunque el incremento ocurre más gradualmente, la probabilidad de extinción aumenta incluso dentro los valores de mortalidad más bajos.

El modelo exhibe una sensibilidad clara a la pérdida de hábitat de nidificación (Figura 20). Aunque la probabilidad de extinción de la metapoblación en 100 años es cero para valores de 1-2% anual, una vez alcanzado el intervalo 2-4%, el riesgo de extinción en 100 años pasa de cero a cerca de uno. Asimismo, a valores de pérdida de 2% anual, la mitad de las poblaciones individuales se extinguiría en 100 años. La prevención de la pérdida de hábitat de nidificación del carpintero churroso es una máxima prioridad.



**Figura 20.** Efecto de la pérdida anual de nidos sobre la probabilidad de extinción del carpintero churroso en Cuba.



## DISCUSIÓN GENERAL

El elemento que vincula a estas tres especies es que nidifican en los mismos árboles. Aunque la extracción de pichones está dirigida principalmente a cotorras y cateys, respectivamente, esta actividad tiene el impacto indirecto de causar la pérdida de hábitat de nidificación para las tres, por la práctica de tumbar los árboles muertos para extraer a los pichones. Los modelos muestran que si la mortalidad de pichones y la pérdida de hábitat se mantienen por debajo de ciertos valores umbrales, el riesgo de extinción puede ser bajo, pero es capaz de aumentar abruptamente. El reto para investigaciones de campo futuras es generar estimados precisos de mortalidad de pichones y pérdida de hábitat, ya que al momento de realizado el taller no existían. Con la información disponible hasta la fecha, está claro que si hubiese que clasificar a estas especies según su riesgo de extinción, la de mayor riesgo sería el carpintero churroso, seguidos por el catey y cotorra, respectivamente. Dado que la presión de extracción se concentra en la cotorra, la más abundante de las tres, el impacto sobre las otras dos es proporcionalmente mayor.

En general los modelos predicen una tolerancia relativamente alta a la extracción de pichones, posiblemente asociada a los supuestos de longevidad y alta productividad de las especies modeladas. Sin embargo, aunque existen observaciones de campo sobre el tamaño de la nidada y la sobrevivencia de pichones – especialmente para la cotorra y el catey, en ese orden –su longevidad y edad de última reproducción son fundamentalmente inciertas. Estudios a largo plazo de estas variables permitirían realizar estimados más precisos sobre su riesgo de extinción.

## BIBLIOGRAFÍA CITADA

- Acosta, M., L. Mugica, O. Torres, D. Denis, A. Jiménez y A. Rodríguez (2004) Current status of Cuban threatened birds: Case studies of conservation programs. *Journal of Caribbean Ornithology* **17**: 53-58.
- Amorín Ponce, J. A., L. Bacallao Mesa, L. F. Pérez, O. Martínez, T. Piñeiro Corbelo y G. Forneris (2002) *La Ciénaga de Zapata, Historia y Naturaleza*. NAG, Torino, Italia. 160 pp.
- Bangs, O. y W. R. Zappey (1905) Birds of the Isle of Pines. *American Naturalist* **39**: 179-215.
- Berovides Alvarez, V. (1986) Nidificación de la cotorra de Cuba (*Amazona leucocephala*) en la Isla de la Juventud. *Ciencias Biológicas* **15**: 133-135.
- Berovides Alvarez, V., A. Gutiérrez Amador y A. Llanes Sosa (1996) Dimensiones de las cavidades de nidificación y su selección preferencial por la cotorra cubana (*Amazona leucocephala*). *Revista Biología* **10**: 63-70.
- Berovides Alvarez, V., A. Llanes Sosa y R. Martínez Montero (1995) Ecología reproductiva de la cotorra cubana (*Amazona leucocephala*) en el area "Los Indios," Isla de la Juventud, Cuba. Exitos reproductivos y dinámica poblacional. *Revista Biología* **9**: 37-44.

- Berovides Alvarez, V. y B. V. Planell González (sin fecha) *Aspectos ecológicos notables del catey (Aratinga euops)*. Facultad de Biología, Universidad de la Habana y Parque Zoológico de la Habana, La Habana, Cuba. 4 pp.
- Cooper, C. B., W. M. Hochachka, G. Butcher y A. A. Dhondt (2005) Seasonal and latitudinal trends in clutch size: Thermal constraints during laying and incubation. *Ecology* **86**(8): 2018-2031.
- Cuevas, J. R. (1997) An assessment of biodiversity in Cuba. *Inter-American Dialogue* **4**(23-30).
- Elchuk, C. L. y K. L. Wiebe (2002) Food and predation risk as factors related to foraging locations of northern flickers. *Wilson Bulletin* **114**(3): 349-357.
- Elchuk, C. L. y K. L. Wiebe (2003) Home-range size of northern flickers (*Colaptes auratus*) in relation to habitat and parental attributes. *Canadian Journal of Zoology* **81**: 954-961.
- Ellis, S. y U. S. Seal (1995) Tools of the trade to aid decision-making for species survival. *Biodiversity and Conservation* **4**(6): 553-572.
- Fernández, J. y J. Peyrrellade (1991) Incremento de la reproducción de la cotorra cubana. *Cubazoos* **1**: 6-13.
- Gálvez Aguilera, X., V. Berovides A, F. Quiala Góngora y M. Ortega Piti (1998a) Efectos de la adición de troncos secos de palma y de la manipulación de cavidades para nidificación, sobre la producción de pichones, de cotorra cubana (*Amazona leucocephala*). *Revista Biología* **12**: 22-26.
- Gálvez Aguilera, X., V. Berovides Álvarez y M. Cañizares Morera (2003) *Estudios ecológicos del perico o catey Aratinga euops (Aves: Psittacidae) en áreas protegidas de Cuba*. Empresa Nacional para la Protección de la Flora y la Fauna, MINAGRI; Facultad de Biología, Universidad de la Habana, MES; Instituto de Ecología y Sistemática, CITMA. Informe Mimeografiado, La Habana, Cuba. 47 pp.
- Gálvez Aguilera, X., J. Rivera R, F. Quiala G y J. W. Wiley (1998b) Breeding season diet of the Cuban parrot *Amazona leucocephala* in Los Indios Ecological Reserve, Isla de la Juventud, Cuba. *Papageienkunde* **2**: S. 325-334.
- Garrido, O. H. y A. Kirkconnell (2000) *Field Guide to the Birds of Cuba*. Comstock Publishing Associates, Ithaca, New York, USA. 253 pp.
- Gnam, R. (2004) Island treasures: Avian research and conservation in the Caribbean -- Introduction. *Journal of Caribbean Ornithology* **17**: 50-51.
- González Alonso, H., A. Llanes Sosa, B. Sánchez Oria, D. Rodríguez Batista, E. Pérez Mena, P. Blanco Rodríguez y R. Oviedo Prieto (2004) The status of resident and migrant bird communities in Cuban ecosystems. *Journal of Caribbean Ornithology* **17**: 86-93.
- Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía (1978) *Atlas de Cuba. II Aniversario del Triunfo de la Revolución*. Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía, La Habana, Cuba.
- IUCN (2006) *2006 IUCN Red List of Threatened Species*. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Consultado el 20 de septiembre de 2006.
- Lacy, R. C. (1993) VORTEX: a computer simulation model for population viability Analysis. *Wildlife Research* **20**: 45-65.

- Lacy, R. C., M. Borbat y J. P. Pollak (2006) *VORTEX: A Stochastic Simulation of the Extinction Process. Version 9.61*. Chicago Zoological Society, Brookfield, Illinois, USA.
- Lepage, D. (2006) *Avibase -- the world bird database*. En. Hosted by Bird Studies Canada -- Études d'Oiseaux Canada. Accessed 16 June 2006.
- Llanes Sosa, A., R. Martínez Montero y V. Berovides Alvarez (1992) Ecología reproductiva de la Cotorra Cubana (*Amazona leucocephala*) en el área de Los Indios, Isla de la Juventud. I. Selección de nidos. *Ciencias Biológicas* **24**: 81-94.
- Miller, P. S. y R. C. Lacy (2005) *VORTEX: A Stochastic Simulation of the Extinction Process. Version 9.50 User's Manual*. Conservation Breeding Specialist Group(CBSG), Species Survival Commission (SSC), World Conservation Union (IUCN), Apple Valley, Minnesota, USA. 148 pp.
- Mitchell, A. D., A. Kirkconnell y L. F. Wells (2000) Notes on the status and nesting ecology of Fernandina's flickers *Colaptes fernadinae*. *Bulletin of the British Ornithologists' Club* **120**(2): 103-112.
- Planell González, B. V., V. Berovides Alvarez y R. Inguanzu González (sin fecha) *Estudio de las preferencia por el Catey (Aratinga euops) y la cotorra (Amazona leucocephala leucocephala) en las comunidades campesinas del centro de Cuba*. Zoológico de la Habana, Facultad de Biología de la Universidad de la Habana y Empresa Nacional para la Conservación de la Flora y Fauna, La Habana, Cuba. 5 pp.
- Ricklefs, R. E. (2000) Lack, Skutch, and Moreau: The early development of life-history thinking. *Condor* **102**(1): 3-8.
- Rodríguez, J. P., L. Fajardo, I. Herrera, A. Sánchez y A. Reyes (2004) Yellow-Shouldered Parrot (*Amazona barbadensis*) on the Islands of Margarita and La Blanquilla, Venezuela: Poaching and the Survival of a Threatened Species. Páginas 361-370 En: H. R. Akçakaya, M. A. Burgman, O. Kindvall, C. C. Wood, P. Sjögren-Gulve, J. S. Hatfield y M. A. McCarthy, editores. *Species Conservation and Management*. Oxford University Press, Oxford.
- Rodríguez, J. P. y F. Rojas-Suárez (1994) Análisis de viabilidad poblacional de tres poblaciones de psitácidos insulares de Venezuela. Páginas 97-113 En: G. Morales, I. Novo, D. Bigio, A. Luy y F. Rojas-Suárez, editores. *Biología y Conservación de los Psitácidos de Venezuela*. SCAV, EBAFY, EcoNatura, SCAPNHP, Provita, Caracas, Venezuela.
- Sanz, V. y A. Grajal (1998) Successful reintroduction of captive-raised yellow-shouldered amazon parrots on Margarita island, Venezuela. *Conservation Biology* **12**(2): 430-441.
- Snyder, N., P. McGowan, J. Gilardi y A. Grajal, editores (2000) *Parrots. Status Survey and Conservation Action Plan 2000–2004*. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, U.K.
- Tabet, M. A., M. López, B. V. Planell y V. Berovides (sin fecha) *Reproducción y crecimiento de los pichones de catey (Aratinga euops) en el Refugio de Fauna Monte Cabaniguán, Las Tunas, Cuba*. Refugio de Fauna Monte Cabaniguán, ENPFF, Jardín Zoológico de La Habana y Facultad de Biología, Las Tunas y La Habana, Cuba. 10 pp.

- Wiebe, K. L. y T. L. Swift (2001) Clutch size relative to tree cavity size in northern flickers. *Journal of Avian Biology* **32**: 167-173.
- Wiley, J. W. (1991) Status and conservation of parrots and parakeets in the Greater Antilles, Bahama Islands and Cayman Islands. *Bird Conservation International* **1**: 187-214.
- Wiley, J. W., R. S. Gnam, S. E. Koenig, A. Dornelly, X. Gálvez, P. E. Bradley, T. White, M. Zamore, P. R. Reillo y D. Anthony (2004) Status and conservation of the family Psittacidae in the West Indies. *Journal of Caribbean Ornithology* **17**: 94-153.
- Wright, T. F., C. A. Toft, E. Enkerlin-Hoeflich, J. González-Elizondo, M. Albornoz, A. Rodríguez-Ferraro, F. Rojas-Suárez, V. Sanz, A. Trujillo, S. R. Beissinger, V. Berovides, X. Galvez, A. T. Brice, K. Joyner, J. Eberhard, J. Gilardi, S. E. Koenig, S. Stoleson, P. Martuscelli, J. M. Meyers, K. Renton, A. M. Rodríguez, A. C. Sosa-Asanza, F. J. Vilella y J. W. Wiley (2001) Nest poaching in neotropical parrots. *Conservation Biology* **15**(3): 710-720.

**Taller Análisis de la Viabilidad de la  
Población y del Hábitat de dos Especies de  
Psitácidos Cubanos  
(*Aratinga euops* y *Amazona leucocephala*)**

**INFORME FINAL**



**La Habana, Cuba  
13-17 de febrero, 2006**

**Sección IV  
Comercio Ilegal y Educación  
Ambiental**

## ***GRUPO SOBRE COMERCIO ILEGAL Y EDUCACION AMBIENTAL***

Participantes: José Alberto Alvarez; Miriam Espinoza; Suzanne Gendron; Grimilda Marrero; Elsie Pérez; Tulio Tejada.

### ***Principales problemas identificados***

1. Alta demanda nacional e internacional
2. No se aprecia el comercio como problema
3. Insuficiente educación ambiental de la población
4. Alto aprecio por la población y arraigo cultural de la tenencia como mascota.
5. Legislación incompleta y benévola, Carencia de legislación que regule la tenencia
6. Baja aplicación de la legislación
7. Elevado precio en el mercado
8. Insuficiente vigilancia y control
9. No hay opción legal para satisfacer la demanda con éstas u otra especie

### ***Plan de acción para la conservación de las tres especies***

#### **Problemas**

- 1-Alta demanda nacional e internacional
- 2-No se ve el comercio como problema
- 3-Insuficiente educación ambiental de la población
- 4-Alto aprecio por la población y arraigo cultural de la tenencia como mascota

#### **Objetivo1**

Establecer un programa de educación ambiental para la población y los tomadores de decisiones.

#### **Acción**

Desarrollar un taller con los representantes de las instituciones involucradas para elaborar plan de acción de Educación Ambiental.

#### ***Responsables***

ACZAA

#### ***Fecha***

2006

#### ***Resultados esperados***

Elaboración del programa de Educación Ambiental. Lograr el compromiso de las diferentes instituciones, la identificación de las acciones que se realizarán por cada una y los recursos disponibles.

### ***Recursos***

No es necesario

### ***Participantes***

CIGEA, ACZAA, MINED, ANAP, ICRT, Ministerio de Cultura, CIT  
MEP, Flora y Fauna.

### ***Obstáculos***

Ninguno

## **Objetivo 2**

Divulgar los principales problemas que afectan a las poblaciones naturales y el estado de conservación y amenazas.

## **Objetivo 3**

Utilizar los medios de difusión locales para divulgar los hechos más relevantes de tráfico ilícito

### **Acción 1**

Coordinar con los diferentes medios masivos de difusión, tanto locales como nacionales, la divulgación de los problemas más relevantes de las poblaciones naturales, la conservación y la amenaza.

### ***Responsables***

ACZAA, CITMA, MINAGRI, MEP

### ***Fecha***

2006, Hacerlo coincidir con los períodos reproductivos de las especies evaluadas; permanente.

### ***Resultados esperados***

Cambiar la conducta de apropiación de ejemplares y destrucción del hábitat natural de las especies evaluadas, a partir del conocimiento que se lleve a las comunidades y a los decisores en cada territorio.

### ***Recursos***

No es necesario

### ***Participantes***

ACZAA, CITMA, MINAGRI, MEP

### ***Obstáculos***

Ninguno

### **Acción 2**

Reproducir y distribuir los resultados del taller entre las diferentes instituciones involucradas con la conservación, los tomadores de decisiones y las comunidades.

### ***Responsables***

MEP; CITMA

### ***Fecha***

2007

### ***Resultados esperados***

Contribuir al conocimiento del estado de conservación de las poblaciones naturales y, que se adopten las medidas previstas en el plan de acción.

### ***Recursos***

Materiales de impresión y reproducción; Aumentar el conocimiento entre los decisores y comunidad. Establecer valor en las especies evaluadas, como símbolos de la educación ambiental.

### ***Participantes***

Organismos, instituciones y comunidades

### ***Obstáculos***

Ninguno

## **Objetivo 4**

Utilización de los zoológicos como promotores de educación ambiental para la familia y las comunidades (varias vías).

### **Acción**

Cada zoológico elaborará un plan de educación dirigido a la conservación de las tres especies promoviendo festivales, concursos, censos, informando sobre las poblaciones naturales de su área de acción, problemas que se confrontan y la relación entre las especies de carpinteros, cotorras y cateyes (“salvando una, salvamos las tres”).

Aprovechar, cuando se reciban ejemplares provenientes de decomisos, para divulgar los impactos sobre las poblaciones silvestres.

### ***Responsables***

Zoológicos

### ***Fecha***

Abril 2006, permanente

### ***Resultados esperados***

Cambio en la actitud de la población a favor de la conservación de estas especies; mejorar el conocimiento de ellas.

### ***Recursos***

Con los recursos propios de los zoológicos.

### ***Obstáculos***

Ninguno

## **Problema 5**

Legislación incompleta y benévola, carencia de legislación que regule la tenecia

### **Objetivo**

Revisar la legislación para incluir aspectos tales como la tenecia, comercio, transporte, cría, etc. y aumentar el rigor de las medidas de control.

### ***Acción 1***



Realizar un taller para revisar la legislación con la finalidad de incluir regulaciones para la tenencia, comercialización, transporte, cría en cautividad, etc.; aumentar el rigor de las sanciones a las violaciones.

***Responsables***

**CITMA, MINAGRI, MINJUS, MININT**

***Fecha***

Inicio 2006, finalizar 2007

***Resultados esperados***

Adecuar la legislación a las prioridades de conservación, incidir sobre la tenencia de especímenes silvestres y el comercio interno como las mayores afectaciones a estas especies.

***Recursos***

Los que cuentan las instituciones.

***Obstáculos***

Resistencia a nuevas legislaciones

**Acción 2**

Inventariar y marcar individualmente con microchip y anillo los especímenes en cautividad en poder de la población y entidades con el objetivo de impedir que se extraigan nuevos ejemplares del medio silvestre. Incidir sobre la demanda y facilitar el control que impida la tenencia de nuevos ejemplares que no sean obtenidos legalmente. Entregar certificados de tenencia a los actuales poseedores.

***Responsables***

**CITMA, MINAGRI, MININT, ACZAA, ANOC, IMV.**

***Fecha***

Inicio en cuanto se tengan los recursos

***Resultados esperados***

Disminuir o eliminar la demanda de ejemplares del medio silvestre. Disminuir la captura ilegal, crear base de datos de poseedores.

***Recursos***

5000 microchips y anillos, equipos de lectura de microchips, pinzas para anillar, recursos para impresión de certificados y de cómputo. (\$ 50 000 aproximados)

***Obstáculos***

Carencia de recursos.

**Problemas**

6-Baja aplicación de la legislación

7-Elevado precio en el mercado

8-Insuficiente vigilancia y control

**Objetivo 6**

Involucrar a todas las autoridades posibles en el control (policía, guardabosques, inspectores ambientales, etc.)

### **Acción**

Realizar reunión entre las entidades regulatorias y de control para establecer sinergias entre las instituciones y elaborar estrategia de acción.

### ***Responsables***

CITMA, MINAGRI, MININT.

### ***Fecha***

2007

### ***Resultados esperados***

Incrementar el control y la cooperación coordinada entre las instituciones de vigilancia, disminuir la incidencia de captura ilegal.

### ***Recursos***

Los recursos propios

### ***Obstáculos***

Ninguno

## **Objetivo 7**

Aumentar los recursos tanto humanos como materiales a disposición de las autoridades.

### **Acción**

Elaborar proyectos en la búsqueda de fondos internacionales para fortalecimiento institucional, acceso a tecnologías avanzadas.

### ***Responsables***

CITMA, MINAGRI, MININT.

### ***Fecha***

2006

### ***Resultados esperados***

Mejorar los recursos a disposición de las autoridades de control y vigilancia. Aumentar la eficacia de las autoridades en su gestión.

### ***Recursos***

Los recursos propios

### ***Obstáculos***

Ninguno

## **Problema 9**

No hay opción legal para satisfacer la demanda con esta u otra especie

### ***Comentario***

Consideramos que no se debe fomentar el comercio de esta especie y se debe luchar contra la tenencia como mascota.

**Taller Análisis de la Viabilidad de la  
Población y del Hábitat de dos Especies de  
Psitácidos Cubanos  
(*Aratinga euops* y *Amazona leucocephala*)**

**INFORME FINAL**



**La Habana, Cuba  
13-17 de febrero, 2006**

**Sección V  
Hábitat**

## ***GRUPO HABITAT***

Sandra Chapman Stable  
Boris V. Planell González  
Arturo Kirkconnell  
Gerardo Begué Quiala  
Maikel Cañizares Morera  
Xiomara Galvez  
Susana Aguilar Mugica

### ***Especies a evaluar***

**Carpintero churrozo (*Colaptes fernandinae*), catey (*Aratinga euops*) y cotorra (*Amazona leucocephala*).**

## **Problemas de conservación de las especies**

1. Destrucción del hábitat por catástrofes naturales y acciones antrópicas
2. Destrucción de nidos por captura de pichones de psitácidos que conviven en las áreas.
3. Insuficiente monitoreo y manejo de poblaciones
4. Alta vulnerabilidad de las especies nativas ante enfermedades emergentes a través de especies de aves introducidas o exóticas.
5. Insuficiente personal capacitado y recursos para trabajar con psitácidos y el carpintero churroso

## **Problema I**

### ***Destrucción del macro hábitat por catástrofes naturales y antrópicas***

#### **Objetivo 1**

Proteger los hábitats fundamentales afectados por factores naturales (huracanes e incendios) y antrópicos (fragmentación y destrucción del nido).

#### **Acción 1**

Implementar una estrategia de recuperación del medio para proteger los hábitats fundamentales afectados por factores naturales (huracanes e incendios) y antrópicos, para lo que se debe medir el impacto del fenómeno, lo que implica determinar el número de árboles que se quedan desprovistos de frutos a manejar (secado o siembra de palmas secas o introducción de nidos artificiales).

#### ***Responsables***

Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), Ministerio de la Agricultura (MINAGRI), Cuerpo Nacional de Guardabosques del Ministerio del Interior.

### ***Línea de tiempo***

Permanente

### ***Resultado***

Incremento en la población de aves

### ***Equipo de trabajo***

Personal de Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), Ministerio de la Agricultura (MINAGRI), Cuerpo Nacional de Guardabosques.

### ***Recursos***

Depende del tamaño del hábitat, mínimo 3 personas para realizar labores de monitoreo, vigilancia y manejo. Personal entrenado para subir a las palmas.

### ***Consecuencias***

Aumento de la calidad del hábitat y del tamaño poblacional de la especie.

### ***Obstáculos***

Carencia de personal entrenado para subirse a las palmas en algunas áreas.

### **Acción 2**

Realizar evaluaciones rápidas y efectivas después de paso de estos fenómenos (huracanes e incendios), que nos permitan cuantificar la magnitud del impacto.

### ***Responsabilidad***

CITMA y Ministerio de Agricultura.

### ***Línea de tiempo***

Inmediatamente después del fenómeno.

### ***Resultados***

Cuantificación de la magnitud del impacto

### ***Colaboradores***

Administraciones de las Áreas Protegidas (CITMA) y Ministerio de Agricultura.

### ***Recursos***

Equipo multidisciplinario para realizar las evaluaciones pertinentes.

### ***Consecuencias***

Determinar grado de la afectación.

### ***Obstáculos***

Dependiendo de la magnitud del fenómeno, dificultades de acceso al área para realizar las evaluaciones.

### **Acción 3**

Recuperar a corto y mediano plazo los ecosistemas impactados por fenómenos naturales y antrópicos.

### ***Responsabilidad***

Centro Nacional de Áreas Protegidas (CITMA) y Ministerio de Agricultura, Cuerpo de Guardabosques.

### ***Línea de tiempo***

Se inicia inmediatamente después del fenómeno, continuándose durante el tiempo requerido.

### ***Resultados***

Recuperación de los sistemas impactados. Registro de las acciones a ejecutar y el tiempo de duración, lo que permitirá en el futuro elaboración de protocolos a seguir en ocasiones similares.

### ***Colaboradores***

Centro Nacional de Áreas Protegidas (CITMA) y Empresa Nacional para la Conservación de la Flora y la Fauna del Ministerio de Agricultura, así como organizaciones no gubernamentales que trabajan a favor de la conservación.

### ***Recursos***

Personal necesario y capacitado, así como algunos recursos que apoyen las actividades de recuperación *in situ*.

### ***Consecuencias***

Ecosistemas recuperados.

### ***Obstáculos***

Disponibilidad de personal para que participen en las actividades recuperativas, así como la cercanía entre estos fenómenos.

## **Objetivo 2**

Aumentar la inclusión de los hábitats de las especies dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP).

### **Acción**

Aumentar en lo posible la inclusión de los hábitats de las especies dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), ya que existen zonas a las que acceden para alimentarse y nidificar que no se encuentran dentro del sistema (sabanas estacionalmente inundables de la costa sur de Ciego de Ávila –Camaguey).

### ***Responsabilidad***

Delegaciones provinciales del CITMA.

### ***Línea de tiempo***

Indeterminada.

### ***Resultados***

Garantizaría la protección y conservación de las especies.

### ***Colaboradores***

Centro Nacional de Áreas Protegidas (CITMA) y Ministerio de Agricultura (MINAGRI).

### ***Recursos***

Equipo multidisciplinario para realizar las evaluaciones pertinentes.

### ***Consecuencias***

Una mayor protección del hábitat donde se reproduce la especie.

### ***Obstáculos***

Falta de apoyo de las instituciones involucradas en el proceso.

## **Problema 2**

**Destrucción de nidos por captura de pichones de psitácidos que conviven en las áreas.**

### **Objetivo 1**

Estimar la cantidad de poblaciones y número de individuos por poblaciones que aún existen para las tres especies.

#### **Acción 1**

Conteo y monitoreo de las poblaciones de psitácidos y del carpintero churroso

#### ***Responsabilidad***

Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), ENCFE, Ministerio de la Agricultura (MINAGRI).

#### ***Línea de tiempo***

Permanente

#### ***Resultados***

Conocimiento de la situación de las especies y tendencias poblacionales.

#### ***Colaboradores***

Ministerio Educación Superior (MES).

#### ***Recursos***

Personal necesario y capacitado, así como los recursos que apoyen las actividades monitoreo.

#### ***Consecuencias***

Aumento del efectivo poblacional real de individuos.

#### ***Obstáculos***

Insuficiente apoyo logístico y falta de materiales de campo.

#### **Acción 2**

Monitorear índice de mortalidad de pichones y adultos

#### ***Responsabilidad***

Administración Áreas Protegidas; ENCFE, CITMA

#### ***Línea de tiempo***

Permanente

#### ***Resultados***

Obtener datos cuantitativos acerca del índice de mortalidad.

#### ***Colaboradores***

Ministerio de Educación Superior. (MES).

#### ***Recursos***

Personal capacitado e instrumentos de trabajo en el campo.

#### ***Consecuencias***

#### ***Obstáculos***

Falta de recursos para ejecutar acción

### **Acción 3**

Medir el nivel de saqueo existente.

#### ***Responsabilidad***

Administración de Áreas Protegidas, ENCCF, CITMA

#### ***Línea de tiempo***

Permanente

#### ***Resultados***

Cantidad de nidos saqueados.

#### ***Colaboradores***

MES

#### ***Recursos***

Personal capacitado para ejecutar la acción.

#### ***Consecuencias***

Medir el grado de antropización del área.

## **Problema 3**

**Falta monitoreo para mantener las poblaciones**

### **Objetivo 2**

Realizar programas de monitoreo con el fin de hacer estudios de viabilidad de las poblaciones.

### **Acción 1**

Evaluar la viabilidad de las poblaciones en el tiempo

#### ***Responsabilidad***

Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), ENCCF, Ministerio de la Agricultura (MINAGRI).

#### ***Línea de tiempo***

Permanente

#### ***Resultados***

Medición de la viabilidad y estabilidad de las poblaciones en el tiempo.

#### ***Colaboradores***

Ministerio Educación Superior (MES).

#### ***Recursos***

Materiales de campo (binoculares, brújulas, instrumentos de mensura forestal, mochilas, equipos de acampar), equipos de telemetría (radiotransmisores, receptores, receptores, antenas, equipo de anillaje. Gastos logísticos.

#### ***Consecuencias***

Mayor conocimiento sobre la ecología de la especie.

#### ***Obstáculos***

Insuficiente apoyo logístico y falta de materiales de campo.



## **Acción 2**

Realizar estudios sobre la biología y requerimientos ecológicos básicos (dinámica poblacional, telemetría, alimentación, biología reproductiva).

### ***Responsabilidad***

Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), ENCFE, Ministerio de la Agricultura (MINAGRI).

### ***Línea de tiempo***

Permanente

### ***Resultados***

Mayor conocimiento sobre la ecología de la especie

### ***Colaboradores***

Ministerio Educación Superior (MES).

### ***Recursos***

Gastos logísticos. Materiales de campo (binoculares, brújulas, instrumentos de mensura forestal, mochilas, equipos de acampar), equipos de telemetría (radiotransmisores, receptores, receptores, antenas, equipo de anillaje), microchip, lector.

### ***Consecuencias***

Mayor conocimiento sobre la ecología de la especie

### ***Obstáculos***

Falta de recursos, fondos y capacitación.

## **Objetivo 3**

Manejar la especie con vistas a fortalecer pequeñas poblaciones (translocaciones) o recuperar las extintas por medio de reintroducciones.

## **Acción**

Realizar translocaciones o reintroducciones según sea el caso

### ***Responsabilidad***

Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), ENCFE, Ministerio de la Agricultura (MINAGRI).

### ***Línea de tiempo***

Permanente

### ***Resultados***

Aumento de la heterocigocidad y por consiguiente, del efectivo poblacional.

### ***Colaboradores***

Ministerio Educación Superior (MES), médicos veterinarios de zoológicos más cercanos y/o de otros centros de salud animal.

### ***Recursos***

Gastos logísticos. Materiales de campo (binoculares, brújulas, instrumentos de mensura forestal, mochilas, equipos de acampar), equipos de telemetría (radiotransmisores, receptores, receptores, antenas, equipo de anillaje, microchip, lector. Jaulas de transporte, redes de niebla, jaulas de aclimatización, alimento animal. Botiquín de emergencias.

### ***Consecuencias***

Aumento del efectivo poblacional real de individuos.

### ***Obstáculos***

Falta de recursos y fondos.

## **Objetivo 4**

Manejo del sustrato de nidificación

### **Acción**

Estimar densidades de especies botánicas donde nidifican para la selección adecuada del número a manejar y elaboración de cajas-nidos.

### ***Responsabilidad***

Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), Ministerio de la Agricultura (MINAGRI).

### ***Línea de tiempo***

Permanente

### ***Resultados***

Aumento del número de volantones que incrementan el efectivo poblacional de la especie.

### ***Colaboradores***

Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), Ministerio de la Agricultura (MINAGRI).

### ***Recursos***

Personal necesario y capacitado, así como algunos recursos que apoyen las actividades de recuperación *in situ*.

### ***Consecuencias***

Mayor disponibilidad de nidos óptimos ocupados por la especie y de volantones.

### ***Obstáculos***

Disponibilidad de personal para que participen en las actividades de manejo y déficit de materiales e instrumentos para la elaboración de las cajas-nidos.

## **Objetivo 5**

Disminuir la endogamia en las poblaciones de las tres especies

### **Acción 1**

Evaluar la posibilidad de establecer corredores biológicos que conecten poblaciones pequeñas y aisladas, permitiendo el flujo de genes entre ellas y la disponibilidad de recursos tróficos y reproductivos.

### ***Responsabilidad***

Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), Ministerio de la Agricultura (MINAGRI).

### ***Línea de tiempo***

Inmediato

### ***Resultados***

Aumento del tamaño de las poblaciones y el hábitat disponibles lo que disminuiría la endogamia en las poblaciones y sus consecuencias, así como su vulnerabilidad.

### ***Colaboradores***

Ministerio Educación Superior (MES).

### ***Recursos***

Personal necesario y capacitado, así como los recursos que apoyen las actividades de reforestación.

### ***Consecuencias***

Establecimiento de meta poblaciones y aumento de la heterocigocidad.

### ***Obstáculos***

Falta de apoyo institucional para compatibilizar los intereses de las instituciones involucradas.

### **Acción 2**

Iniciar intercambio de huevos o pichones entre nidadas sincrónicas para disminuir la endogamia a corto plazo.

### ***Responsabilidad***

Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), Ministerio de la Agricultura (MINAGRI).

### ***Línea de tiempo***

Inmediato

### ***Resultados***

Aumento en la dispersión de la especie, lo que disminuiría la endogamia en las poblaciones y sus consecuencias.

### ***Colaboradores***

Ministerio Educación Superior (MES).

### ***Recursos***

Personal necesario y capacitado, así como los recursos que apoyen las actividades de reforestación.

### ***Consecuencias***

Establecimiento de meta poblaciones y aumento de la heterocigocidad.

### ***Obstáculos***

Falta de apoyo institucional para compatibilizar los intereses de las instituciones involucradas.

## **Problema 3**

**Introducción de enfermedades emergentes a través de especies de aves introducidas o exóticas debido a la alta vulnerabilidad de las especies nativas.**

### **Objetivo 1**

Mantener vigilancia sobre las poblaciones silvestres de la cotorra, el catey y el carpintero churroso con el fin de detectar enfermedades emergentes

### **Acción 1**

Monitorear la presencia de enfermedades emergentes en poblaciones silvestres

#### ***Responsabilidad***

Instituto de Medicina Veterinaria, con la colaboración del Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), ENCFE, Ministerio de la Agricultura (MINAGRI), Ministerio Educación Superior (MES).

#### ***Línea de tiempo***

Permanente.

#### ***Resultados***

Evitar la introducción de enfermedades en las poblaciones silvestres de las áreas naturales.

#### ***Colaboradores***

Ministerio Educación Superior (MES) apoyo técnico. Veterinaria.

#### ***Recursos***

Gastos logísticos.

#### ***Consecuencias***

Evitar la introducción de enfermedades en las poblaciones silvestres de las áreas naturales.

#### ***Obstáculos***

Ninguno.

## **Problema 4**

**Falta de personal capacitado para trabajar con psitácidos y el carpintero churroso**

### **Objetivo 1**

Capacitar el personal técnico para que puedan apoyar las tareas de investigación con las especies mencionadas

### **Acción 1**

Realizar un taller dirigido a capacitar al personal técnico que radica en las Áreas Protegidas con la finalidad de facilitar el trabajo.

#### ***Responsabilidad***

ENCFE, CITMA

#### ***Línea de tiempo***

El tiempo que se amerite

#### ***Resultados***

Fortalecer los conocimientos en dirección de facilitar el trabajo en el campo.

#### ***Colaboradores***

IES, ENCFE, VH, CITMA.

#### ***Recursos***

Personal especializado para efectuar el taller, así como otros recursos que se necesiten para el mismo.

***Consecuencias***

Mejor preparación del personal de trabajo.

***Obstáculos***

Falta de personal especializado para efectuar el taller de capacitación.

**Taller Análisis de la Viabilidad de la  
Población y del Hábitat de dos Especies de  
Psitácidos Cubanos  
(*Aratinga euops* y *Amazona leucocephala*)**

**INFORME FINAL**



**La Habana, Cuba  
13-17 de febrero, 2006**

**Sección VI  
Lista de Participantes**

## ***LISTA DE PARTICIPANTES***

Aguilar Mujica, Susana  
Centro Nacional de Áreas Protegidas  
Tel: 206 82 26  
Correo e: [susy@snap.cu](mailto:susy@snap.cu)  
Calle 86 A # 5311 c/53 y Lindero  
Marianao, La Habana, Cuba

Álvarez Lemus, José Alberto  
Centro de Inspección y Control Ambiental  
Tel: 202 7573 202 7030  
Fax: 202 7030 204 2676  
Correo e: [citesdecuba@yahoo.es](mailto:citesdecuba@yahoo.es)  
[joseal@oraseen.co.cu](mailto:joseal@oraseen.co.cu)  
Calle 28 c/ 7ma y 5ta No. 502 esq. 5ta  
Miramar, Playa, C. Habana  
Cuba

Begué Quiala, Gerardo  
Unidad de Áreas Protegidas “Alejandro de Humbolt”  
CITMA, Guantánamo  
Tel: 38 1431, 38 3145 y 38 3032  
Correo e: [begue@upsa.gtmo.inf.cu](mailto:begue@upsa.gtmo.inf.cu)  
Calle Ahogados No. 14 c/12 y 13 Norte  
Guantánamo, Cuba.  
CP 95200, Guantánamo 2.

Cañizares Morera, Maikel  
Centro Nacional de Biodiversidad  
Instituto de Ecología y Sistemática  
Tel: 57 8070  
Fax: 57 80 90  
Correo e: [pilarhs@cubarte.cult.cu](mailto:pilarhs@cubarte.cult.cu)  
Carretera de Varona Km. 31/2  
Capdevila, Boyeros  
Ciudad Habana

Cepero González, Juan Alberto  
Jardín Zoológico de La Habana  
Tel: 881 89 15  
Fax: 833 55 82  
Correo e: [Zoohabana@C.H.Gov.Cu](mailto:Zoohabana@C.H.Gov.Cu)  
AP 6095, La Habana  
Cuba  
Chapman Stable, Sandra

Unidad de Áreas Protegidas  
“Alejandro de Humbolt”,  
CITMA, Guantánamo  
Tel: 38 1431, 38 3145, 38 3032  
Correo e: [chapman@upsa.gtmo.inf.cu](mailto:chapman@upsa.gtmo.inf.cu)  
Calle Ahogados No. 14 c/ 12 y 13 Norte,  
Guantánamo, Cuba  
Cp: 95200, Guantánamo 2.

Escobar Herrera, Tomás  
Parque Zoológico Nacional  
Tel: 578054 547741  
Correo e: [dirección.pzn@ama.cu](mailto:dirección.pzn@ama.cu)  
Carretera Dr. Varona, Km. 3 ½  
Municipio Boyeros  
Ciudad de la Habana, Cuba

Espinoza Esquivel, Miriam  
Parque Zoológico Pinero  
Tel. 321243  
Correo e: [sercomij@geroma.inf.cu](mailto:sercomij@geroma.inf.cu)  
Parque Zoológico. Carretera Abraham Lincoln Km.2 ½  
Nueva Gerona. Isla de la Juventud, Cuba  
c. Postal 27200

Fernández Montiel, Jorge  
Jardín Zoológico de La Habana  
Tel: 881 79 28  
Correo e: [Zoohabana@ch.gov.cu](mailto:Zoohabana@ch.gov.cu)  
Apdo 60 95, La Habana  
Cuba

Gálvez, Xiomara  
Coordinadora Nacional  
Programa Aves Amenazadas  
Empresa Nacional para la Protección de la Flora y la Fauna  
La Habana, Cuba  
Correo e: [consaves@ceniai.inf.cu](mailto:consaves@ceniai.inf.cu)

Gendron, Suzanne  
Ocean Park Hong Kong  
Tel: 852 2870 8890  
Fax: 852 2870 2680  
Correo e: [Suzanne.gendron@oceanpark.com.hk](mailto:Suzanne.gendron@oceanpark.com.hk)  
Ocean Park, Hong Kong  
Aberdeen, Hong Kong SAR  
China



Kirkconnell Paéz, Arturo  
Museo Nacional de Historia Natural  
Tel: 8639361  
Correo e: [almiqui@mnhnc.inf.cu](mailto:almiqui@mnhnc.inf.cu)  
Obispo # 61, Plaza de Armas,  
La Habana, Cuba

López Duran, Pastora  
Academia de Ciencias de Cuba  
Tel: 8626545  
Fax: 8670599  
Correo e: [Talia@academiaciencias.cu](mailto:Talia@academiaciencias.cu)  
Capitolio Nacional  
Prado y San José  
La Habana, Cuba

Marrero Hernández, Grimilda  
Zoológico Camilo Cienfuegos,  
Santa Clara  
Tel: 201019, 202342  
Correo e: [zoostaclara@ref.cu](mailto:zoostaclara@ref.cu)  
Prolongación de Independencia  
Virginia Santa Clara  
Cuba

Matamoros Hidalgo, Yolanda  
CBSG Mesoamérica  
Universidad Nacional  
Tel: 506 2336701  
Fax: 506 2231817  
Correo e: [fundazoo@racsa.co.cr](mailto:fundazoo@racsa.co.cr)  
Apdo 11594-1000, San José  
Costa Rica

Planell González, Boris Vicente  
Universidad Agraria de La Habana,  
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootécnica  
Correo e: [bvplanell@yahoo.es](mailto:bvplanell@yahoo.es)

Pérez Dulón, Elsie  
Sociedad Cubana de Zoológicos  
Consejo Técnico Asesor del MEP  
Tel: 55 5371, 881 9813, 416202  
Correo e: [elsie@mep.gov.cu](mailto:elsie@mep.gov.cu)

Rodríguez, Jon Paul  
Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas

Tel +58 212 5041617  
Fax: +58 212 5041088  
Correo e: [jonpaul@ivic.ve](mailto:jonpaul@ivic.ve)  
Dirección: Centro de Ecología-IVIC, Apdo. 21827, Caracas 1020-A  
Venezuela

Rodríguez Matamoros, Jorge  
CBSG Mesoamérica  
Tel: 506 4411318  
Correo e: [joredroma@yahoo.com](mailto:joredroma@yahoo.com)  
DP: Apdo 04-4050  
Alajuela, Costa Rica

Rodríguez-Clark, Kate  
Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas  
Tel: +58 212 504 1889  
Fax: +58 212 504 1088  
Correo e: [kmrc@ivic.ve](mailto:kmrc@ivic.ve)  
Dirección: Centro Ecología-IVIC, Apartado 21827, Caracas 1020-A  
Venezuela

Rodríguez Carrillo, Yamilet  
Parque Zoológico nacional  
Tel: 8702876  
Correo e: [Yrguez1712@yahoo.com](mailto:Yrguez1712@yahoo.com)  
DP: Mercado 73 c/ Santa Martha y Arroyo  
Centro Habana, La Habana  
Cuba

Soto Piñeiro, Carlos J.  
Asociación Nacional de Ornitología de Cuba  
Tel: 8797676  
Correo e: [Clenobert@yahoo.com](mailto:Clenobert@yahoo.com)  
DP: Infanta esq. San Rafael  
Ciudad Habana, Cuba

Tejeda Despaigne, Marcelo Tulio  
Parque Zoológico Santiago de Cuba  
Tel: 625123, 642458  
Correo e: [Tulio\\_tejedadespaigne@yahoo.es](mailto:Tulio_tejedadespaigne@yahoo.es)  
DP Avenida Raúl Pujol s/n  
Carretera Siboney  
Santiago de Cuba

**Taller Análisis de la Viabilidad de la  
Población y del Hábitat de dos Especies de  
Psitácidos Cubanos  
(*Aratinga euops* y *Amazona leucocephala*)**

**INFORME FINAL**



**La Habana, Cuba  
13-17 de febrero, 2006**

**Sección VII  
Bibliografía**

**REPRODUCCIÓN Y CRECIMIENTO DE LOS PICHONES DE CATEY (*ARATINGA EUOPS*)  
EN EL REFUGIO DE FAUNA MONTE CABANIGUÁN, LAS TUNAS, CUBA.**

Manuel A. Tabet<sup>1</sup>, Manuel López<sup>1</sup>, Boris V. Planell<sup>2</sup>; Vicente Berovides<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Refugio de Fauna Monte Cabaniguán, ENPFF, Las Tunas, Cuba; <sup>2</sup>Jardín Zoológico de La Habana, C.H, Cuba, [bvplanell@yahoo.es](mailto:bvplanell@yahoo.es); <sup>3</sup>Facultad de Biología, U.H, Cuba.

*Resumen.*- Se analizan datos reproductivos y de crecimiento de pichones del Catey (*Aratinga euops*), psitácido endémico y amenazado de Cuba, en el Refugio de Fauna Monte Cabaniguán, durante la época reproductiva del año 2000. Para el estudio del recurso cavidad, se evaluaron siete variables del sustrato de nidificación en 10 palmas (*Copernicia gigas*), además de registrar la frecuencia de uso de cavidades para esta y otras siete especies que compiten por dicho recurso. Se obtuvieron datos relativos al tamaño de puesta, dimensiones de los huevos y peso corporal de los pichones por semanas. De las siete variables analizadas para el sustrato de nidificación del Catey, las más variables fueron: la altura de la palma (CV= 38 %), la profundidad (49,2 %) y la distancia entre palmas con cavidades (76,8 %). Del total de cavidades 42 (76,3 %) fueron ocupadas por el Catey y las otras especies. De los nidos monitoreados, ocho (80 %) tenían cuatro huevos. Se evidencia una marcada diferencia entre los pesos promedio de pichones por tamaños de nidadas, que tienden desaparecer a las seis semanas.

*Abstracts.*- BREEDING AND CHICK GROWTH OF THE CUBAN PARAKEET (*ARATINGA EUOPS*) IN MONTE CABANIGUÁN FAUNAL REFUGE, LAS TUNAS, CUBA. This work analyze reproductive and growth chick data of Catey (*Aratinga euops*), an endemic and endangered Cuban parakeet, at the Monte Cabaniguán Faunal Refuge, during the breeding season of the year 2000. For the resource cavity, we evaluated seven variables of the nest sustrate in 10 palms (*Copernicia gigas*), the frecuece of use of the cavities for this and seven competitor species. Data relative to clutch size, eggs dimensions, and chick's body weight were measured. The most variables nest sustrate parameters were: palm high (38 %), nest proof (49.2 %), and distance between palms with cavities (76.8 %). Fourty two cavities (76.3 %) were occupied by the Cuban Parakeet and the others species. Eight (80 %) of the monitored nest had four eggs. High differences among weight chicks vs brood sizes were observed on first weeks; this differences disappear on six week.

Palabras claves: *Aratinga euops*, Cuban parakeet, Cuban Conure, Catey, chick growth, breeding.

## INTRODUCCION

El Catey o Periquito Cubano (*Aratinga euops*) es una especie endémica que fue considerada abundante y bien distribuida en Cuba e Isla de la Juventud (antes Isla de Pinos) en el siglo XIX. De esta última localidad fue extirpada a comienzos del siglo XX y su distribución actual en la isla de Cuba está confinada básicamente al centro y oriente del país, con varias poblaciones aisladas y semi-aisladas. Estas poblaciones las conforman unos pocos bandos (de uno a cuatro), la mayoría con menos de 30 individuos (Byers, 1996).

La tendencia general de la especie es a la desaparición de muchas de sus poblaciones, debido fundamentalmente, a la pérdida de sus hábitats (sabanas con palmas y ecotonos de bosques), así como a las capturas ilegales de pichones para el comercio de mascotas (Collar *et al*, 1992; Snyder *et al*, 2000; IUCN, 2003; Wiley *et al*, 2004). Por todo esto se hace necesario realizar estudios básicos acerca de sus requerimientos ecológicos, características reproductivas y de desarrollo, que sirvan de bases objetivas para los planes de manejo y recuperación de la especie. En este trabajo, se presentan datos referidos al recurso cavidad para nidificar y desarrollo de pichones. Nuestro objetivo fue evaluar estos datos en función del manejo de la especie en el área.

## MATERIALES Y METODOS.

El Refugio de Fauna Monte Cabaniguán, se localiza en la costa sur-oriental de la provincia de Las Tunas, formando parte del segundo humedal más importante para Cuba y el Caribe insular, debido a su 9 000 hectáreas de extensión y al excelente estado de conservación de sus recursos bióticos. Se destaca, principalmente, por el ecosistema de manglar representado por las cuatro especies vegetales típicas de esta comunidad. Además, dentro del área protegida aparecen otras formaciones vegetales como el bosque semidecídulo mesófilo sobre suelo inundable y, entre ambos ecosistemas, una estrecha franja de sabanas arenosas en sucesión, con predominio de palmas (*Copernicia gigas*). La población de Catey utiliza, fundamentalmente, la sabana y el ecotono sabana-bosque durante el período de nidificación, siendo en dichas áreas donde desarrollamos nuestro trabajo durante los meses de junio y julio del 2000. (Fig.1)

Para el estudio del recurso cavidad para nidificar, que resulta un factor regulador de las poblaciones de usuarios secundarios de cavidades, medimos siete variables del sustrato de nidificación (*C.gigas*) en 10 palmas muertas con cavidades que habían sido utilizadas. Dichas variables fueron:

(1) altura de la palma (m), (2) circunferencia máxima o grosor del tronco (cm), (3)-(4) diámetros vertical y horizontal de la entrada de la cavidad, respectivamente, (5) profundidad (cm), (6) cavidades por palmas, y (7) distancia entre palmas con cavidades activas o nidos (m).

Las variables (1, 2, 5, 7) se midieron utilizando una cinta métrica; las dimensiones de (3) y (4) fueron tomadas con un pie de rey de 0.05 mm de precisión. El número de cavidades por palmas se determinó por observación directa. Estas variables se caracterizan para los estadísticos clásicos (media, X; desviación típica, S; coeficiente de variación, CV y amplitud de valores) y se correlacionaron dos a dos utilizando la correlación por rangos de Spearman (rs).

En las 10 palmas, y a 6 adicionales, se registraron las cavidades que fueron utilizadas no sólo por el Catey, sino por otras especies hacedoras (carpinteros) y usadoras secundarias (otras especies de aves e insectos sociales), determinándose la frecuencia de uso de cavidades (%) para cada especie. Obtuvimos, además, datos reproductivos de la especie referidos a: número de huevos por nidos, intervalo de puestas (días), diámetros mayor y menor (cm) de los huevos, midiendo con un pie de rey (0.05 mm de precisión). En cuatro nidos con 2, 3 y 4 pichones, se hizo un seguimiento del crecimiento de estos (n=13), midiendo el peso corporal con una balanza de campo de 1 g de precisión, una vez por semana durante 42 días, y comparando dicho desarrollo entre los nidos que diferían en número de pichones.

Además de comparar los pesos absolutos por semanas, se estimaron también las ganancias por día en pesos (peso posterior - peso anterior / 7 días) y las diferencias promedios en peso entre los pichones de una misma nidada. Todas estas variables fueron caracterizadas por los estadísticos clásicos antes mencionados; para los diámetros de los huevos se hicieron análisis de varianza (ANOVA) simple para determinar las diferencias entre nidos; para el desarrollo de los pichones se calcularon ecuaciones de regresiones lineales simples del peso corporal en las semanas para cada categoría de nidos (dos, tres o cuatro pichones) y, para las diferencias de los valores medios de ganancias y diferencias en peso, entre estas categorías, se aplicó un ANOVA simple.

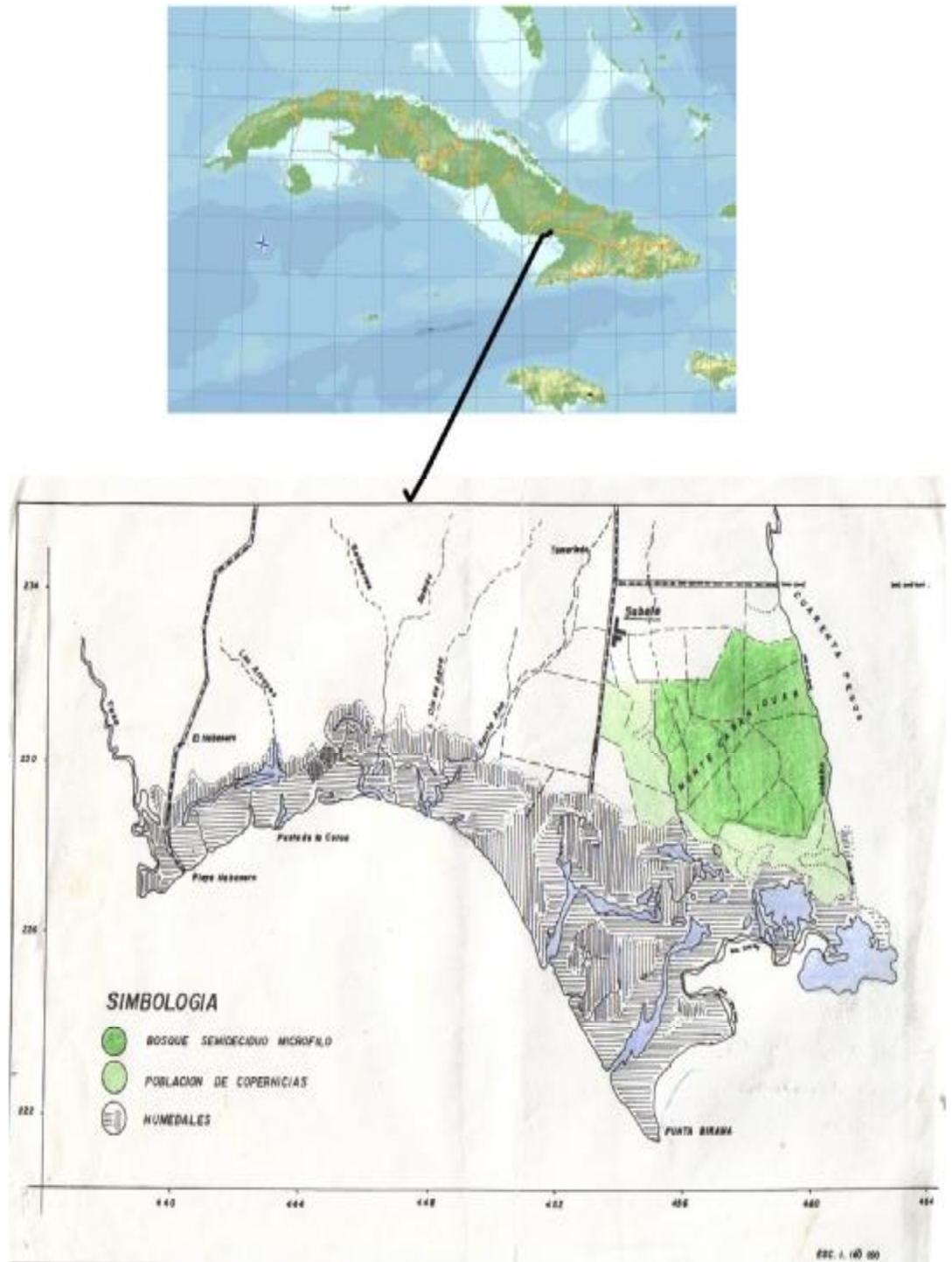


Fig 1. Localización del área de estudio (sabanas de *Copernicia gigas*) en el Refugio de Fauna Monte Cabaniguán, Las Tunas, Cuba.

## RESULTADOS Y DISCUSION

De las siete variables registradas para el sustrato de nidificación del Catey, las más variables fueron: la altura de la palma (38.0 %), la profundidad (49.2%) y la distancia entre palmas con nidos (76.8 %) (Tabla 1).

Estos resultados sugieren que no existe un alto grado de selectividad por la altura de la palma ni por la profundidad del nido, durante la elección de las cavidades; tampoco se evidencian signos fuertes de gregarismo en la nidificación, pues los nidos deberían estar más cerca y el CV de las distancias sería menor. Las variables con poca variación (cavidades / palmas, grosor de la palma y diámetros horizontal / vertical de la entrada del nido) reflejan propiedades intrínsecas de las palmas (cavidades/ palmas; grosor) o limitantes impuestas por los hacedores de cavidades (diámetros). Dentro de estas limitantes podría operar cierta selección, pues las aberturas pequeñas serían más eficientes contra los depredadores y ser seleccionadas a su favor.

**Tabla 1. Estadísticos de las variables medidas en las palmas *Copernicia gigas* (N=10) utilizadas como sustrato de nidificación por el Catey, en el Refugio de Fauna Monte Cabaniguán, Las Tunas, Cuba.**

Variable	Media	S	C.V.	Amplitud
Altura (m)	5.0	1.9	38.0	2.2-8.0
Grosor (cm)	124.3	12.62	10.1	100-139
Diámetro vertical cav* (cm)	5.82	0.48	8.2	5.3-6.7
Diámetro horizontal cav (cm)	5.79	0.40	6.9	4.8-6.1
Profundidad cav (cm)	15.8	7.78	49.2	6-33
Cavidades/ palmas	3.2	0.6	18.7	2-4
Distancia entre palmas (m)	117.5	90.28	76.8	20-200

\*cavidad

Los valores medios, obtenidos para las siete variables, pueden ser comparados con otras poblaciones utilizando el mismo sustrato de nidificación (*Copernicia gigas*), pues, evidentemente, con el uso de otras especies de palmas (*Roystonea regia*, *Sabal* sp) deben esperarse marcadas diferencias.

De las 21 correlaciones no paramétricas (rs), tomando las siete variables dos a dos, sólo cuatro fueron mayores de 0.40 y positivas: profundidad del nido con distancia entre nidos (0.559), número de cavidades/ palmas con altura de la palma (0.571) y con el diámetro horizontal de la entrada de la cavidad (0.816); esta última variable con altura de la palma (0.589). Sólo el valor de 0.816 fue estadísticamente significativo para el tamaño de muestra (10 palmas). Parece lógico que en una palma de mayor altura exista mayor ancho de la entrada y mayor número de cavidades (estas dos últimas variables estarían, a su vez, asociadas por su relación con la altura), por lo que aquellas palmas con mayor desarrollo podrían brindar más sitios potenciales de nidificación, pero muchos serían rechazados por su mayor diámetro horizontal de la entrada. La asociación profundidad de la cavidad – distancia entre palmas, sugiere que las parejas que eligen nidos más profundos (supuestamente, los de mayor valor adaptativo), se alejan más unos de otros, que el resto de las parejas; pero todas estas hipótesis necesitan datos para su verificación o rechazo, tanto en términos de número de registros como de observaciones conductuales.

Del total de cavidades analizadas, 42 (76.3%) fueron ocupadas por el Catey y otras seis especies (Tabla 2). El Catey usó el 50% de dichas cavidades y el Carpintero Jabado el 28.6%, haciendo, ambas especies, un total de 78.6% de uso de las 42 cavidades utilizadas; el resto de las especies tuvieron una incidencia menor del 5% (Tabla 2), indicando que la competencia por las cavidades no parece ser un factor importante en esta localidad.

**Tabla 2. Frecuencia de uso del recurso cavidad para nidificar (N=16 palmas) por el Catey y siete EUC\*, en el Refugio de Fauna Monte Cabaniguán, Las Tunas, Cuba.**

Variable	N	%
Total de cavidades	55	100.0
Cavidades usadas	42	76.3
Cavidades ocupadas por:		
Catey ( <i>Aratinga euops</i> )	21	50.0
Carpintero Jabado ( <i>Centurus superciliaris</i> )	12	28.6
Carpintero Verde ( <i>Xiphidiopicus percussus</i> )	1	2.4
Carpintero Churroso ( <i>Colaptes fernandinae</i> )	2	4.7
Sijú Cotunto ( <i>Otus lawrencii</i> )	2	4.7
Sijú Platanero ( <i>Glaucidium siju</i> )	2	4.7
Pato Huyuyo ( <i>Aix sponsa</i> )	1	2.4
Abeja europea ( <i>Apis mellifera</i> )	1	2.4

\* Especies usadoras de cavidades

El número de cavidades por palmas, parece ejercer un efecto sobre la frecuencia de ocupación de cada palma (*cavidades ocupadas/ cavidades totales*)x 100, en las especies usadoras de cavidades en general, y del Catey, en particular; de tal forma que a medida que aumenta el número de cavidades, disminuye el porcentaje de ocupación (Tabla 3, Fig.2).

Aquí pueden existir dos efectos; o las cavidades extras no son adecuadas para el uso, o los usuarios de cavidades no toleran que sus conespecíficos aniden o usen las cavidades en una misma palma. De nuevo hacen falta más datos para verificar o rechazar esta hipótesis.

Para el Perico de La Española (*Aratinga chloroptera*), Wiley *et al* (2004) registraron, en 22 nidos, los siguientes datos de tamaños de nidadas:  $X=3.2 \pm 0.53$ ; amplitud: 2-4. De los 10 nidos de *A.euops*, 8 (80.0%) tenían 4 huevos, el resto 3 (10.0%) y 5 (10 %). Los estadísticos para el diámetro mayor (cm) y menor (cm) fueron:  $X=2.80$  ( $S=0.12$ ;  $CV=4.3\%$ ; amplitud: 2.60-3.05),  $X=2.22$  ( $S=0.08$ ;  $CV=3.6\%$ ; amplitud: 2.10-2.30) respectivamente (n=40).

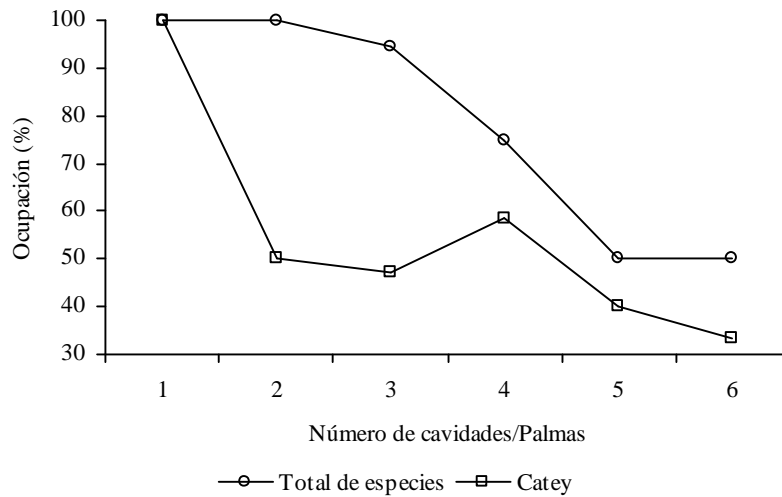
Los ANOVA indican que para estas variables se dan diferencias significativas entre nidos ( $F=8.98$ ;  $P< 0.001$ , para el diámetro mayor, y  $F=13.43$ ;  $P<0.001$ , para el menor), siendo la variabilidad entre nidos mayor para el diámetro menor (75.7%) que para el mayor (66.6%). Estas diferencias podrían deberse a la edad o el tamaño de las hembras ponedoras, pues el número de huevos (otra variable que podría influir) fue casi siempre cuatro. Se encontró una correlación alta, negativa y estadísticamente significativa entre el número de huevos y el porcentaje de ocupación de nidos por el Catey ( $r_s = -0.679$ ;  $P< 0.01$ ), indicando que posiblemente las aves de mayor edad (con mayor fertilidad) tienden a rechazar la nidificación en grupo.

Se registraron 26 intervalos entre puestas, con una  $X=3.34$  días ( $S=0.79$ ;  $CV=23.6\%$ ; amplitud: 2-5). Esta variable dependió del número de huevos puestos; con 2 huevos, los intervalos fueron entre 2-3 días, pero para 3 huevos, fueron entre 4 -5.

**Tabla 3. Frecuencia de uso del recurso cavidad para anidar por Catey y otras siete EUC, en función del número de cavidades por palmas, en el Refugio de Fauna Monte Cabaniguán, Las Tunas, Cuba.**

Cavidades/ palmas	Número de palmas	Total de cavidades	Ocupación			
			Total	%	Catey	%
1	1	1	1	100.0	1	100.0
2	2	4	4	100.0	2	50.0
3	6	18	17	94.4	8	47.1
4	4	16	12	75.0	7	58.3
5	2	10	5	50.0	2	40.0
6	1	6	3	50.0	1	33.3





**Figura 2. Frecuencia de utilización de cavidades (%) para ocho especies usadoras de cavidades y para el Catey, en función del número de cavidades/ palma, en el Refugio de Fauna Monte Cabaniguán, Las Tunas, Cuba.**

Los pesos corporales semanales para las tres categorías o grupos de nidadas evidenciaron una marcada diferencia para el grupo de dos pichones con respecto al resto (Tabla 4, Fig. 3), pero siendo lo más notable de ese resultado que a las seis semanas, prácticamente los tres grupos alcanzan el mismo peso. Un decremento o recesión en la masa a sido observada en las curvas de crecimiento de varias cacatúas (Saunders 1977, 1982, 1986, Smith 1991) y de varias especies de loros neotropicales: *Myiopsitta monachus* (Caccamise y Alexandro, 1976; Caccamise, 1980; Navarro y Bucher, 1990; Aramburú, 1997), *Amazona viridigenalis* (Enkerlin-Hoeflich, 1995) y *Rhynchopsitta pachyrhyncha* (Enkerlin-Hoeflich *et al.* 1999). Dicha recesión es común en aves altriciales debido a la pérdida de agua de las plumas (Rickflets, 1968). Caccamise y Alexandro (1976) registran un decremento de 97 g a 60 g en el período próximo al abandono del nido en el Perico Monje (*Myiopsitta monachus*). *A.euops* muestra recesión en peso a partir de las últimas semanas sólo para el grupo de dos pichones (Fig.3).

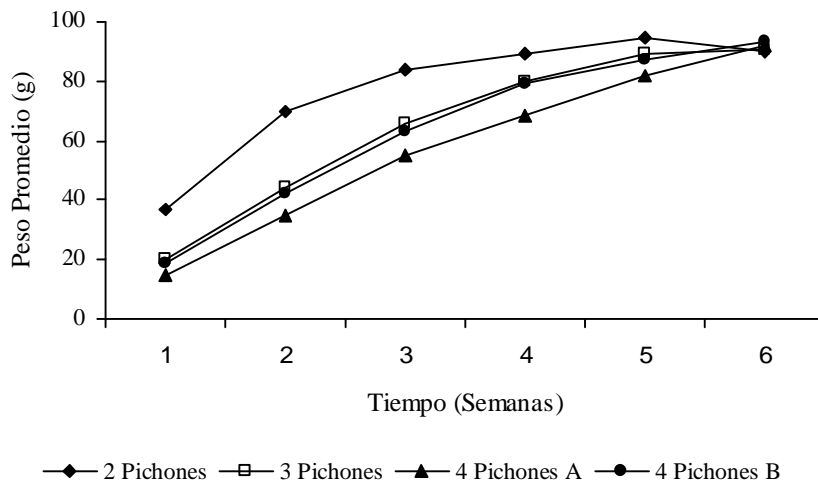
**Tabla 4. Pesos corporales (g) por semanas de pichones de cuatro nidos de Catey, para tres tamaños de nidada, en el Refugio de Fauna “Monte Cabaniguán”, Las Tunas, Cuba.**

Semanas	Número de pichones			
	2	3	4 <sup>a</sup>	4 <sup>b</sup>
1	37.2	20.3	15.0	18.7
2	70.0	44.6	35.2	42.0
3	84.0	65.6	55.7	63.0
4	89.5	79.6	68.5	79.2
5	94.5	89.3	81.7	87.5
6	90.0	90.6	92.2	93.2

<sup>a, b</sup> Diferentes nidadas de cuatro pichones

Los valores medios (Tabla 5), las regresiones (Tabla 6) y las ganancias en las semanas (Fig.4) fueron mayores para los grupos de tres y cuatro pichones durante las cuatro últimas semanas, pero no estadísticamente significativas. Las regresiones del incremento en peso por semanas sí presentaron diferencias significativas entre los grupos tres y cuatro con respecto al de dos. Un crecimiento rápido requiere más energía y por tanto, el ritmo de crecimiento puede ser alto en nidadas pequeñas, mientras que en nidadas grandes se selecciona un crecimiento más lento (Bancroft, 1984). En relación a las

diferencias en peso promedio por semanas entre pichones (Fig.5), se observaron diferencias estadísticamente significativas ( $F=5.64$ ;  $P < 0.01$ ) entre el grupo de dos y el resto. En este caso, las diferencias siempre fueron menores para el grupo de dos. Como se evidencia en nuestros resultados, las parejas que crían tres o cuatro pichones al final lograron que sus crías tuvieran el mismo peso que las de dos, lo que fue motivado por la mayor ganancia en las últimas semanas en las nidadas más numerosas. La influencia del tamaño de nidada en el ritmo de crecimiento de los pichones está relacionada directamente con la capacidad de los padres de proveer alimento a la nidada completa, lo que depende en gran medida de la cantidad de alimento disponible durante el período de crecimiento de los pichones (Lack, 1954; O'Connor, 1977, 1978). Evidentemente, esto debe haber sido provocado por una mayor frecuencia de alimentación o mayor cantidad de alimento per cápita, si consideramos que a mayor cantidad de pichones por nidada, mayor efecto de actividad alimentaria por parte de los padres. Esta hipótesis, como todas las que hemos formulado, necesitan ser verificadas o refutadas aumentando las observaciones en diferentes tamaños de nidadas.



**Figura 3. Pesos de pichones de Catey para tres tamaños de nidadas en el Refugio de Fauna Monte Cabaniguán, Las Tunas, Cuba**

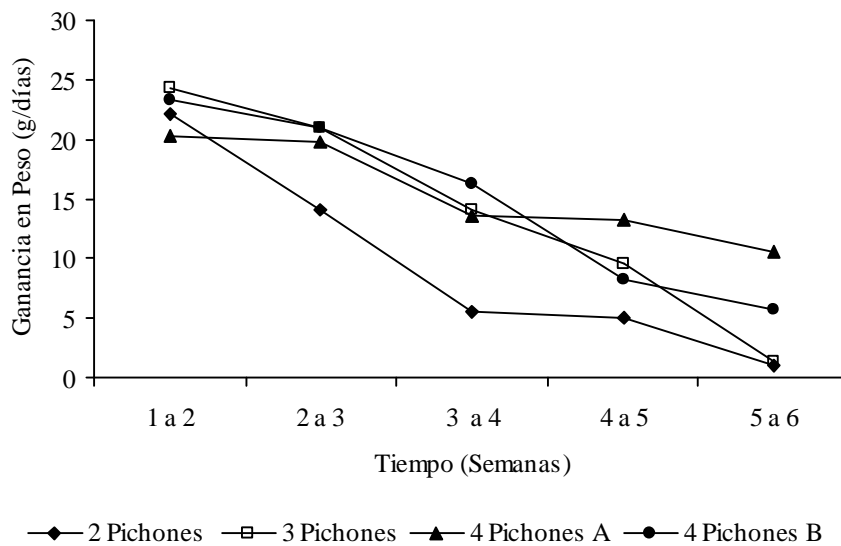
**Tabla 5. Ganancias en peso (g)/ día, de pichones de Catey, para tres tamaños de nidada, en el Refugio de Fauna "Monte Cabaniguán", Las Tunas, Cuba.**

Semanas	Número de pichones			
	2	3	4 <sup>a</sup>	4 <sup>b</sup>
1	22.05	24.3	20.25	23.25
2	14.0	21.0	19.75	21.0
3	5.5	14.0	13.5	16.25
4	5.0	9.6	13.25	8.25
5	1.0	1.3	10.50	5.75

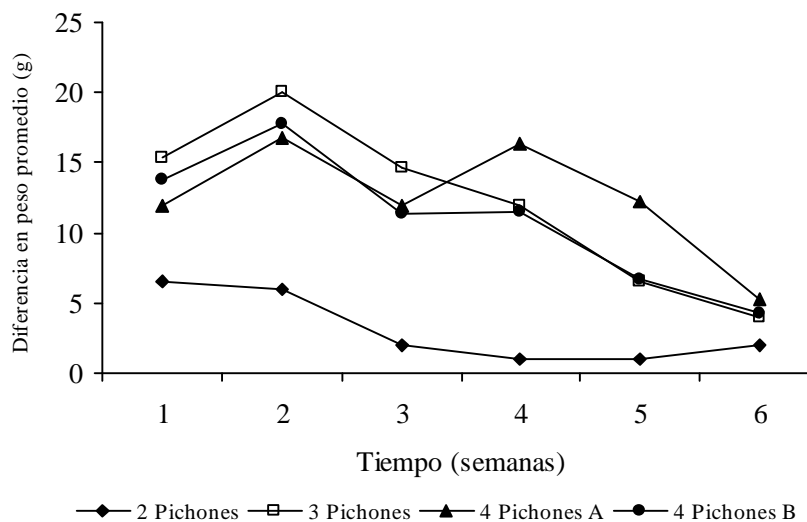
**Tabla 6. Regresiones lineales simples del peso corporal ( y ) en las semanas ( x ), de pichones de Catey, para tres tamaños de nidadas , en el Refugio de Fauna “Monte Cabaniguán”, Las Tunas, Cuba.**

Número de pichones	F	$\pi^2$	$y = a + bx$	Sb
2	10.65*	72.70%	$y = 43.23 + 9.80ax$	3.00
3	46.32**	92.05%	$y = 15.04 + 14.27bx$	2.09
4a	271.39***	98.19%	$y = 4.22 + 15.38bx$	1.04
4b	67.79**	94.4%	$y = 11.41 + 15.01bx$	1.82

Regresiones con índices diferentes, difieren a  $P < 0.05$  por una comparación múltiple de regresiones



**Figura 4. Ganancias en pesos de pichones de Catey para tres tamaños de nidada en el Refugio de Fauna Monte Cabaniguán, Las Tunas, Cuba. (F=0.63 NS)**



**Figura 5. Diferencias en peso de pichones de Catey para tres tamaños de nidada en el Refugio de Fauna Monte Cabaniguán, Las Tunas, Cuba. (F=5.64\*\*)**

## LITERATURA CITADA

- Aramburú, R.M. 1997. Descripción y desarrollo del pichón de la Cotorra *Myiopsitta monachus monachus* (Aves: Psittacidae) en una población silvestre de Argentina. *Revista Chilena de Historia Natural* 70: 53-58.
- Bancroft, G.T. 1984. Growth and sexual dimorphism of the Boat-tailed Grackle. *Condor* 86: 423-432.
- Byers, O.(Ed) 1996. *Conservation Assessment and Management Plan (CAMP) Workshop for Selected Cuban Species: Briefing book*. CBSG (SSC/IUCN), Appley Valley, MN.
- Caccamise, D.F; P.J, Alexandro. 1976. Growth rate in the Monk Parakeet. *Wilson Bulletin* 88: 495-497.
- Caccamise, D.F. 1980. Growth and development of major body components in the Monk Parakeet. *Wilson Bulletin* 92: 376-381.
- Collar, N.J; L.P.Gonzaga; N.Krabbe (1992) *Threatened Birds of the Americas*. The ICBP/ IUCN Red Data Book. Smithsonian Inst. Press, Washington. 405 pp.
- Enkerlin-Hoeflich, E.C. 1995. Comparative ecology and reproductive biology of three species of *Amazona* parrots in northeastern Mexico. Ph.D. dis, Texas A&M University College Station, TX.
- Enkerlin-Hoeflich, E.C; C. Macías-Caballero; T.Monterrubbio-Rico; M.A. Cruz-Nieto; N.F.R. Snyder; D. Venegas-Holguín; J. Cruz-Nieto. 1999. Status, distribución, ecología y conservación de las Cotorras Serranas (*Rhynchopsitta terrisi* y *Rhynchopsitta pachyrhyncha*) en el norte de México 4ta parte. CONABIO, México D.F, México.
- IUCN (2003) *IUCN Red List of Threatened Animals*. IUCN, Gland, Suiza. 368 pp.
- Lack, D. 1954. The natural regulation of animals numbers. Claredon.Oxford.
- Navarro, J.L; E.H. Bucher. 1990. Growth of Monk Parakeet. *Wilson Bulletin* 102: 520-525.
- O'Connor, R.J. 1977. Growth strategies in nestling passerines. *Living Bird* 16: 209-238.
- O'Connor, R.J. 1978. Brood reduction in birds: Selection for fratricide, infanticide, and suicide? *Anim.Behav.* 26: 79-96.
- Rickflets, R.E. 1968. Weight recession in nestling birds. *Auk* 85: 30-35.
- Saunders, D.A. 1977. Breeding of the Long-billed Corella at Coomallo Creek, W.A. *Emu* 77: 223-227.
- Saunders, D.A. 1982. The breeding behaviour and biology of the Short-billed form of the White-Tailed Black Cockatoo *Calyptorhynchus funereus*. *Ibis* 124: 422-455.
- Saunders, D.A. 1986. Breeding season, nesting success and nestling growth in Carnaby's Cockatoo, *Calyptorhynchus funereus latirostris*, over 16 years at Coomallo Creek, and a method for assessing the viability of populations in others areas. *Aust.Wild.Res* 13: 261-273.
- Smith, G.T. 1991. Breeding ecology of the western Long-billed Corella, *Cacatua pastinator pastinator*. *Wild.Res* 18: 91-110.
- Snyder, N.J; P.McGowan; J.Gilardi ; A.Grajal. 2000. *Parrots: status survey and conservation Action Plan 2000-2004*. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, U.K. 180 pp.
- Wiley, J.W; R.S, Gnam; S.E, Koenig; A. Dornelly; X. Gálvez; P.E, Bradley; T.White; M. Zamore; P.R, Reillo; D. Anthony. 2004. Status and conservation of the family Psittacidae in the West Indies. *J.Caribb.Ornithol. Spec. Issue*: 94-154.



## REPERCUSIÓN DE LA PRESENCIA DE ECTOPARASITOS HEMATOFAGOS EN EL CUADRO HEMATOLOGICO DE PICHONES DE COTORRA (*Amazona leucocephala*).

Carlos J. Soto Piñeiro\*, Isis Acosta Guevara\*, Elieser Cruz López\*, Maylin Gonzáles Navarrete\*\*, Elena Bert\*\*\*., Xiomara Gálvez\*\*\*\*.

Clínica Veterinaria de la Asociación Nacional Ornitológica Nacional de Cuba\* (Cuba); Universidad Nacional Agraria de La Habana\*\* (Cuba), Facultad de Medicina Veterinaria de Turín\*\*\*(Italia). Empresa para la protección de la Flora y La Fauna (Cuba)\*\*\*\*

### RESUMEN:

Al realizar una investigación de terreno en La Reserva Ecológica los Indios (Empresa Nacional para la Protección de la Flora y Fauna) en la Isla de La Juventud durante el mes de Mayo del año 2004 se pudo apreciar la elevada presencia de ácaros ectoparásitos en pichones de Cotorra Cubana (*Amazona leucocephala*) y la repercusión de esta invasión de ectoparásitos hematófagos en el cuadro hematológico en estas aves. Factor importante para valorar el estado de salud de las mismas.

Estas labores permitirán un trabajo de monitoreo y toma de medidas que facilitarán la preservación de esta especie conociendo que factores pueden con mayor importancia afectarla en su ambiente natural.

## INTRODUCCIÓN:

La presencia de ácaros ectoparásitos en aves de vida libre es un hecho común. Algunas de las especies de estos ectoparásitos se alimentan de detritos celulares de las plumas y piel, otras de las propias plumas y por último existen especies que se alimentan de la sangre del ave con el consiguiente prurito por la irritación en el lugar de la picada, afectación del cuadro hematológico y la posible transmisión de enfermedades con la picadura (Greiner, 1994; Campbell, 1988).

Las aves de vida libre muchas veces establecen mecanismos de equilibrio hospedero-parásito sin esto afectar en gran medida la salud de ellas, pero en oportunidades se dan condiciones especiales que propician que se rompa este equilibrio con la consiguiente multiplicación excesiva de estos parásitos y provocando una grave afectación para la salud del ave pudiendo provocar la muerte de esta (Chapman y George, 1991).

Cuando esta ruptura de equilibrio ocurre en pichones de pocos días de nacidos su repercusión es todavía mayor, los mecanismos inmunitarios de estas aves no se han desarrollado aún para establecer mecanismos compensatorios y los daños pueden ser irreversibles (Dorrestein, 1996).

Este cuadro puede ser con una mayor o menor gravedad en dependencia al tipo de ectoparásito actuante, la intensidad de invasión y la posibilidad de transmisión de enfermedades con su picadura por una parte y por la otra la edad del pichón y su estado de salud en el momento de la invasión. La influencia de estos mecanismos sobre la efectividad de la reproducción de aves de vida libre es uno de los aspectos menos estudiados y se comienzan en la actualidad a considerar de relevante importancia (Pacejka y col., 1998; Stoehr y col, 2000).

Dentro de los ácaros ectoparásitos más dañinos para las aves de vida libre se encuentran el *Dermanyssus* sp. y el *Ornithonyssus* sp. Ambos son extremadamente hematófagos y posibles transmisores de enfermedades, pudiendo ocasionar gran daño al permanecer escondidos en los nidos, multiplicarse rápidamente en gran número e ingerir grandes volúmenes de sangre del hospedero (André, 2005; Greiner, 1994).

Dentro de amplio plan investigativo en La Reserva Ecológica Los Indios, de diversas afectaciones a la Cotorra Cubana (*Amazona leucocephala*) para trazar planes futuros en su preservación se pudo apreciar un elevado nivel de incidencia en los nidos y sobre los pichones de ácaros hematófagos y su repercusión sobre el cuadro hematológico de estas aves con la consiguiente afección para su salud.

Gracias a un trabajo conjunto entre instituciones, profesionales de diversas especialidades y guardabosques de esta reserva, unidos por un objetivo común el de preservar esta especie para las nuevas generaciones se pudieron lograr estos resultados que permitirán la toma de medidas para controlar esta infección, evitarla en un futuro y facilitar el nacimiento y desarrollo de jóvenes Amazonas.

## MATERIALES Y METODOS:

El presente trabajo investigativo fué realizado en la primera quincena de mes de Mayo del 2004 el la Reserva Ecológica los Indios como parte de un trabajo multidisciplinario dirigido a determinar las causas que más pueden afectar a este Psitácido Cubano en vida natural.

- Se investigaron 5 nidos de *Amazona leucocephala*, cada uno presentaba 3 pichones, con edades que oscilaban entre 7 y 26 días de nacidos.
- Cada uno de los nidos y pichones fué identificado durante el muestreo.
- Se revisaron los nidos y pichones en busca de ectoparásitos, evaluándose el nivel de infestación de cada pichón en: Ausente de parásitos (0). Infestación ligera (+). Infestación moderada (++) . Infestación intensa (+++).
- Se les realizo extracción de sangre a cada uno de los pichones (0,1 ml) de la vena Yugular con aguja # 27 y jeringuilla de 1 ml colocándola en tubo de ensayo con Heparina.
- Se realizaron frotis sanguíneos de cada caso para su posterior análisis, siendo sometidos posteriormente a tinción de May Grumwald Giemsa.
- Con otra parte de la sangre extraída y heparinizada se realizó el hematocrito con el método del microhematocrito con tubos capilares heparinizados, centrifugados a 12.000 r.p.m. por 5 minutos en centrífuga (Hettich Haematokrit 210); y se hizo el conteo total de los glóbulos rojos diluyendo la sangre 1:200 con el kit “Unopette” (Dyaset, Italia) y contando los eritrocitos presentes en 10 áreas de la cámara de Burker .
- La concentración de las proteínas plasmáticas totales fue leída utilizando un refractómetro a temperatura ambiental.
- Para lo que se utilizó:
  - Centrífuga de microhematocrito.
  - Refractómetro.
  - Cámara de Burker, para conteo
  - Microscópico óptico.
- Se realizó una comparación entre los valores medios de los parámetros hematológicos de los Pichones de *Amazona leucocephala* parasitados con otros pichones no parasitados.



## RESULTADOS Y DISCUSIÓN:

En la Tabla (1) se expresan los resultados según nido y pichón respecto al nivel de infestación por ácaros hematófagos y los niveles hematológicos de cada uno de los pichones presentes en el nido.

Con excepción del nido # 3 el resto de los nidos presentaron diferentes niveles de infestación por ácaros hematófagos en sus pichones.

Se realizó una valoración de los niveles del cuadro hematológico de estas aves en dependencia al nivel de infestación por estos ectoparásitos hematófagos pudiendo apreciarse los niveles de acuerdo al cuadro de infectivo que presentaban, comprobándose que las aves del nido donde mayor infestación existía por el ácaro (nido # 4) el cuadro eritrocítico fue mas bajo, llegando a aparecer en estas aves una fuerte demostración sintomatológica de anemia con palidez en piel y mucosas, debilidad y edema en las cabezas y alas. Coincidiendo con estudios similares realizados en Paseriformes por Stoehr (2000).

En la tabla # 2 se realiza una comparación entre los promedios de los niveles hematológicos de los pichones de Cotorra infectados por ácaros hematófagos y los parámetros promedios de pichones normales (Soto y col, 2006) pudiendo apreciarse una gran disminución del cuadro eritrocítico correspondiendo con cuadros de anemia grave por la acción hematófaga de estos ácaros, con la consiguiente afectación para la salud y sobrevivencia de estas aves.

En el trabajo se puede apreciar la significación que tiene para la salud de pichones de Cotorras de vida libre la acción de estos ectoparásitos que pueden provocar afectación para la salud de los mismos, la muerte y disminución de las poblaciones de esta especie.

## CONCLUSIONES:

- Es evidente la afectación de los valores hematológicos de los pichones parasitados, lo cual afecta su estado general y posterior desarrollo.
- En el área monitoreada se apreció una alta incidencia (80 %) de nidos parasitados por ácaros hematófagos.
- La gran sequía existente en dicha área, no correspondiente con los promedios anuales de precipitación puede haber favorecido la gran incidencia de ectoparásitos hematófagos.
- Se aprecia una vez más como los cambios globales en el clima pueden provocar que aparezcan nuevos factores de riesgo para las aves de nuestra fauna.

## RECOMENDACIONES:

- Mapificar y tipificar las regiones dentro del Área Protegida que más incidencia de ectoparásitos presentan.
- Determinar las posibles especies de aves que puedan actuar como vectores.
- Realización de planes de medidas para la utilización de insecticidas de acción prolongada que puedan aplicarse en los nidos antes del nacimiento de los pichones evitando así la acción de ectoparásitos sobre los mismos.

## BIBLIOGRAFÍA

1. André J.P., 2005. MALADIES PARASITAIRES. En "Guide pratique de maladies des oiseaux de cages et de volières." Editions Med Com, Paris. pp 184 –197.
2. Campbell T.W., 1988. Avian hematology. En: Campbell T.W. Avian hematology and cytology. Ames, Iowa State Press; 3-17.
3. Chapman, B.R., y George, J.E. 1991. The effects of ectoparasites on cliff swallow growth and survival. In Bird–parasite interactions: ecology, evolution, and behaviour. Edited by J.E. Loye and M. Zuk. Oxford University Press, New York. pp. 69–92.
4. Dorrestein G.M., 1996. Cytology and hematology. En: Manual of psittacine birds. Beynon P.H., Forbes N.A. y Lawton M.P.C., eds. BSAVA, Gloucestershire, UK. 38-48.
5. Greiner, E.C. y Ritchie, B.W., 1994. Parasites En: Ritchie B.W., Harrison G. J., Harrison L. R., Eds. Avian Medicine: Principles and Application. Lake Worth, Fl, Wingers publishing. 176–198.
6. Pacejka, A.J., Gratton, C.M., y Thompson, C.F. 1998. Do potentially virulent mites affect house wren (*Troglodytes aedon*) reproductive success? Ecology, 79: 1797–1806.
7. Soto Piñeiro C.J., Acosta Guevara I., Crúz López E. y Bert E. 2006. Parámetros hematológicos de Cotorras (*Amazona leucocephala*) y Cateyes (*Aratinga euops*). En publicación.
8. Stoehr A.M., Nolan P.M., Hill G.E. y McGraw J.K., 2000. Nest mites (*Pellonyssus reedi*) and the reproductive biology of the house finch (*Carpodacus mexicanus*). Can. J. Zool. 78: 2126–2133

ANEXOS:

Tabla # 1:  
VALORES HEMATOLÓGICOS E INTENSIDAD DE INFESTACION POR  
ECTOPARASITOS HEMATOFAGOS EN PICHONES DE COTORRA

NIDO	PICHON	HTC	CTGR	PROTEINAS TOTALES	ECTOPARASITOS
1	1.1	27	1.88	2.7	++
	1.2	29	1.50	3.0	+
	1.3	30	1.46	2.8	++
2	2.1	26	1.76	3.2	++
	2.2	32	1.86	3.4	++
	2.3	26	2.08	3.4	++
3	3.1	29	2.10	2.5	0
	3.2	35	2.00	3.2	0
	3.3	34	2.12	3.0	0
4	4.1	23	1.62	2.2	+++
	4.2	24	1.70	2.2	+++
	4.3	25	1.26	2.6	+++

Tabla # 2: VALORES MEDIOS HEMATOLÓGICOS DE PICHONES NORMALES Y LOS  
PARASITADOS:

VALORES MEDIOS	HTC	CTGR	PROTEINAS TOTALES
PICHONES NORMALES	41.0	2.76	3.9
PICHONES PARASITADOS	<b>28.4</b>	<b>1.62</b>	<b>2.9</b>

PARAMETROS HEMATOLOGICOS DE COTORRAS (*Amazona leucocephala*) Y CATEYES (*Aratinga euops*)

Carlos J. Soto Piñeiro\*, Isis Acosta Guevara\*, Elieser Cruz López\*, Elena Bert\*\*.

Clínica Veterinaria de la Asociación Nacional Ornitológica Nacional de Cuba\* (Cuba); Facultad de Medicina Veterinaria de Turín (Italia) \*\*.

RESUMEN:

La importancia de la determinación de parámetros hematológicos normales para luego tener una valoración práctica en los casos clínicos que asisten a consulta o en investigaciones de campo cobran una mayor importancia cuando se trata de especies el alto riesgo de extinción como es el caso de la Cotorra cubana (*Amazona leucocephala*) y el Catey (*Aratinga euops*).

En el presente trabajo se realizan valoraciones hematológicas de aves clínicamente sanas e investigadas respecto a la presencia de ecto, endoparásitos y presencia de Clamidia de ambas especies en tres grupos de edades, Pichones, Juveniles y Adultos, estableciendo por primera vez , como estudio preliminar, parámetros hematológicos para las mismas en Cuba y comparándolos con otras aves de sus mismos géneros.

## INTRODUCCIÓN:

La determinación de los rangos hematológicos de las especies tiene una relevante importancia para el trabajo clínico veterinario (Harper y Lowe, 1998; Flammer, 2004); Al tener predeterminados los rangos normales hematológicos de una especie aviar podremos valorar cuales de estos rangos pueden estar alterados en las aves que concurren a consulta o en necesarias investigaciones de campo en áreas protegidas y en base a esto poder determinar las posibles causas que estén actuando sobre la salud del ave o de poblaciones de estas y de cómo esta respondiendo el sistema inmunitario de esta a la afectación en cuestión, pudiendo así realizar pronósticos y encausar los tratamientos apropiados (Campbell, 1988; Fudge, 2000; Muller, 2005). El interés cada vez más creciente en nuestro país por preservar las especies tanto en su medio ecológico como la que ya se encuentran en cautividad ha llevado a la utilización de nuevas técnicas en la Asociación Nacional Ornitológica de Cuba, lográndose experiencias que deben utilizar otros médicos veterinarios que trabajen con estas especies aviares. Por esta razón el análisis hematológico en aves mascotas y de vida libre es una técnica valorativa de reciente incorporación al diagnóstico en la clínica aviar de la ANOC permitiendo realizar una valoración más integral del diagnóstico clínico .

De las tres especies de Psitácidas originarias de nuestro país el Guacamayo cubano (*Ara tricolor*) se encuentra extinto desde finales del siglo XVIII, Las dos especies de psitácidas Cubanas restantes cada día presentan una mayor importancia desde el punto de vista de preservación por ser subespecies endémicas, la Cotorra Cubana (*Amazona leucocephala*) y el Catey (*Aratinga euops*) siendo señaladas como casi amenazadas la primera y vulnerable esta ultima por la IUCN (Berovides, 2000; Gálvez, 2000;); La consideración de amenazadas contando con poblaciones en decrecimiento (Wiley, 1990), conlleva a que la investigación dirigida a conocer y determinar las condiciones de salud de estas aves, a partir del conocimiento de sus parámetros hematológicos normales le aportará al médico veterinario de una herramienta con la que podrá incorporar su ayuda en la preservación de estas especies que son parte de nuestro patrimonio nacional.

## MATERIALES Y METODOS

- ❖ Desde Marzo 2004 a Agosto 2005 se atendieron en la consulta veterinaria de la Asociación Nacional Ornitológica de Cuba (ANOC) 210 Cotorras (*Amazona leucocephala*) y 54 Cateyes (*Aratinga euops*) los cuales son mantenidos como aves mascotas en Ciudad de La Habana por la población, y un pequeño grupo procedente de algunos criaderos .

A estas aves se le hicieron pruebas en el laboratorio de la Clínica Veterinaria de la ANOC.

- ❖ De las Cotorras, 33 eran pichones (siendo considerados en esta categoría los de menos de tres meses de nacidos), 45 eran juveniles (los que todavía no han alcanzado la madurez sexual que en esta especie menos de tres años), y 96 eran adultos (mayores de tres años).

Se investigaron un total de 174 Cotorras que no presentaban síntomas clínicos

- ❖ De los 54 cateyes, 8 eran pichones (siendo considerados en esta categoría los de menos de tres meses de nacidos), 16 eran juveniles (los que todavía no han alcanzado la madurez sexual que en esta especie menos de dos años), mientras la mayoría, 30, eran adultos (mayores de dos años)

Entre los 54 cateyes evaluados, 21 fueron llevados a consulta por enfermedad, mientras los demás para un control de rutina.

- ❖ A todas las aves que no presentaban síntomas (174 Cotorras y 33 Cateyes) se les realizaron pruebas para determinar si otros factores no visibles presentes en ellas pudieran alterar el cuadro hematológico. Entre las pruebas realizadas estaban:

- Búsqueda de ectoparásitos a través del arrancamiento de plumas o de la aplicación de cinta adhesiva (*scotch-tape Test*), con observación al microscopio estereoscópico y óptico.
- Búsqueda de endoparásitos en heces fecales, por flotación en solución de *shatter*
- A los juveniles y a los pichones se le hizo Isopaje cloacal y Isopaje de buche en frotis, con tinción de Gram para analizar, Alteraciones en la flora digestiva.
- Búsqueda de hemoparásitos con observación en 25 campos en inmersión en tres frotis, teñidos con Giemsa.
- Búsqueda de anticuerpos de Clamidia (*Chlamydophila psittaci*) con el ImmunoComb<sup>®</sup> Avian *Chlamydophila psittaci* Antibody test kit, (Biogal Galed labs, Israel).

- ❖ Las aves que resultaron negativas a los análisis fueron escogidas para realizar el estudio de los parámetros hematológicos, siguiendo las indicaciones para la Hematología aviar de Campbell (1988; 1996).

- Se sacaron 0.3 ml de sangre con jeringuillas estériles, con agujas de 23 G. En seguida se realizaron frotis con sangre entera, preservando en viales con litio heparina la restante.
- Se evaluó el hematocrito con el método del microhematocrito con tubos capilares heparinizados, centrifugados a 12.000 r.p.m. por 5 minutos en centrífuga (Hettich Haematokrit 210); y se hizo el conteo total de los glóbulos rojos diluyendo la sangre 1:200 con el kit “Unopette” (Dyaset, Italia) y contando los eritrocitos presentes en 10 áreas de la cámara de Burker .
- La concentración de las proteínas plasmáticas totales fue leída utilizando un refractómetro a temperatura ambiental.
- Los glóbulos blancos fueron estimados a partir del frotis teñido con May-Grumwald Giemsa, contando las células en 25 campos a inmersión (1000x) y se hizo el diferencial contando 100 células.
- ❖ Los datos fueron ordenados en una hoja Excel para luego ser elaborados.



## RESULTADOS:

En la tabla 1 y 2 se presentan los valores hematológicos de la Cotorra.

tab. 1: Valores de los glóbulos rojos y proteínas totales de la Cotorra Cubana (*Amazona leucocephala*) y valores de referencia para *Amazona* genero(Fudge, 2005).

<b>N=174</b>	<b>Htc (%)</b>	<b>GR x10<sup>6</sup>/μL</b>	<b>VCM (fL)</b>	<b>T Prot (gr/dl)</b>
rango	27 - 56	1.5 - 4.5	101 - 243	2.6 - 5.8
<i>referencia</i>	<i>41 -53</i>	--	--	<i>2.6-4.5</i>
media	46.73	2.94	163.2	4.5
<i>referencia</i>	<i>47.59</i>	--	--	<i>3.68</i>

tab. 2: valores de los glóbulos blancos en la Cotorra Cubana (*Amazona leucocephala*) y valores de referencia para *Amazona* genero(Fudge, 2005).

<b>N=174</b>	<b>GB x10<sup>3</sup>/μL</b>	<b>Heter (%)</b>	<b>Linf (%)</b>	<b>Mon (%)</b>	<b>Bas (%)</b>	<b>Eos (%)</b>
rango	4.9 - 11.9	23 - 65	34 - 68	0 - 3	0 - 2	0 - 0
<i>referencia</i>	<i>5.0 – 17.0</i>	<i>31-71</i>	<i>20-67</i>	<i>0-2</i>	<i>0-2</i>	<i>0-0</i>
media	6.8	43.14	52.67	2.1	1.36	0.00
<i>referencia</i>	<i>12.34</i>	<i>51</i>	<i>43.83</i>	<i>0.05</i>	<i>0.47</i>	<i>0.00</i>

En las siguientes dos tablas se dividieron los parámetros por categorías de edades. No se encontraron diferencias significativas entre juveniles y adultos, sin embargo los parámetros de los pichones tienen valores diferentes por lo que es los eritrocitos.

tab. 3 : Valores de los glóbulos rojos y de las proteínas plasmáticas en la Cotorra por edades:

<b>N total=174</b>	<b>Htc (%)</b>	<b>GR x10<sup>6</sup>/μL</b>	<b>VCM (fL)</b>	<b>T Prot (gr/dl)</b>
<b>Pichones (n=33)</b>				
rango	27 - 50	1.6 - 3.9	124.2 - 244.8	2.5 - 5.0
media	41	2.76	178.9	4
<b>Juveniles (n=45)</b>				
rango	41 - 55	2.2 - 4.52	110.6 - 236.6	2.8 - 4.5
media	50.2	3.1	166	3.76
<b>Adultos (n=96)</b>				
rango	40 - 56	2.3 - 4.4	150 - 177	2.6 - 4.8
media	49.7	3	164.8	3.97

Tab. 4: Valores de los glóbulos blancos en Cotorra por edades:

<b>N total=174</b>	<b>GB x10<sup>3</sup>/μL</b>	<b>Heter (%)</b>	<b>Linf (%)</b>	<b>Mon (%)</b>	<b>Bas (%)</b>	<b>Eos (%)</b>
<b>Pichones (n = 33)</b>						
rango	6.1 - 11.6	29 - 55	36 - 61	0 - 2	0 - 2	0
media	7.7	43.5	49.3	2.0	1.20	0
<b>Juveniles (n = 45)</b>						
rango	4.0 - 8.7	27 - 53	42 - 65	0.0 - 3.0	0 - 2	0
media	6.1	40.06	51.5	2.27	1.40	0.00
<b>Adultos (n = 96)</b>						
rango	4.0 - 9.9	37 - 65	34 - 60	0.0 - 2.0	0 - 2	0 - 1
media	6.7	46.40	50.50	2.94	1.49	0.02

Los parámetros hematológicos de los 33 cateyes sanos están descritos en las tablas 5 y 6. La búsqueda de hemoparásitos fue negativa en todos los frotis.

tab.5: parámetros hematológicos de las células rojas y valores de proteínas totales plasmáticas en Cateyes (*Aratinga euops*) y valores de referencia para *Aratinga* genero(Fudge, 2005).

<b>N = 33</b>	<b>Htc (%)</b>	<b>GR x10<sup>6</sup>/μL</b>	<b>VCM (fL)</b>	<b>T Prot (gr/dl)</b>
rango	39 - 53	2.1 - 4.6	109 - 204	2.5 - 5.0
<i>referencia</i>	<i>42-54</i>	<i>--</i>	<i>--</i>	<i>2.4-4.9</i>
media	46.1	3.2	152	3.5
<i>referencia</i>	<i>49.24</i>	<i>--</i>	<i>--</i>	<i>3.39</i>

Tab. 6: parámetros hematológicos de las células blancas en Cateyes (*Aratinga euops*) y valores de referencia para *Amazona* genero(Fudge, 2005).

<b>N=33</b>	<b>GB x10<sup>3</sup>/μL</b>	<b>Heter (%)</b>	<b>Linf (%)</b>	<b>Mon (%)</b>	<b>Bas (%)</b>	<b>Eos (%)</b>
rango	4.5 – 11.2	32 - 65	31 - 58	0.0 - 2.0	0 - 3.0	0 - 2.0
<i>referencia</i>	<i>5-13</i>	<i>44-72</i>	<i>22-51</i>	<i>0-1</i>	<i>0-1</i>	<i>0-1</i>
media	7.3	46.09	4.9	1.3	1.3	0.13
<i>referencia</i>	<i>9.57</i>	<i>58.39</i>	<i>36.14</i>	<i>0.04</i>	<i>0.16</i>	<i>0.08</i>

Tab. 7: Valores de los glóbulos rojos y de las proteínas plasmáticas en Catey por edades.

<b>N total=33</b>	<b>Htc (%)</b>	<b>GR x10<sup>6</sup>/μL</b>	<b>VCM (fL)</b>	<b>T Prot (gr/dl)</b>
<b>Pichones (n=5)</b>				
rango	41 - 49	2.15 - 3.89	126 - 204	3.2 - 5.5
media	44.4	2.66	175	3.34
<b>Juveniles (n=8)</b>				
rango	43 - 52.5	3.12 - 3.98	109 - 160	2.0 - 4.2
media	48.2	3.5	140.4	3.2
<b>Adultos (n=23)</b>				
rango	39 - 53	2.3 - 4.6	131 - 181	2.4 - 5.0
media	45.7	3.3	141	3.91

Tab. 8: Valores de los glóbulos blancos en Catey por edades.

<b>N total=33</b>	<b>GB x10<sup>3</sup>/μL</b>	<b>Heter (%)</b>	<b>Linf (%)</b>	<b>Mon (%)</b>	<b>Bas (%)</b>	<b>Eos (%)</b>
<b>Pichones (n=5)</b>						
rango	4.4 - 11.2	42 - 62	33 - 55	1.0 - 3.0	0 - 2	0
media	7.5	50.5	46.2	2	1.4	0
<b>Juveniles (n=8)</b>						
rango	6.3 - 9.8	32 - 47	50 - 65	2.0 - 3.0	0 - 2	0
media	7.2	38.7	58	2.4	0.90	0
<b>Adultos (n=23)</b>						
rango	4.9 - 9.9	36 - 65	31 - 52	0.0 - 5.0	0 - 3	0 - 2
media	7.3	51.4	43.3	2.4	1.7	0.16

## DISCUSIÓN:

Los parámetros hematológicos encontrados para las Cotorras y los Cateyes adultos corresponden a los datos publicados (Fudge, 2000; Fudge 2005; Dorrestein, 1996) para el género *Amazona* y el género *Aratinga*, al no encontrarse en la literatura consultada los valores para estas especies.

No existen diferencias evidentes entre los valores de hematocrito y glóbulos rojos entre Cotorras jóvenes y adultas, mientras los pichones reportaron valores significativamente inferiores a estos dos grupos. Coincidiendo con lo expuesto por (Schubot, 1992) donde se evidencia una marcada tendencia a aumento de estos parámetros en pichones durante sus primeros cuatro meses de vida.

Se aprecia una tendencia a la disminución del Volumen corpuscular medio con el aumento de la edad en la Cotorra cubana ocasionado por a la disminución de la presencia de eritrocitos jóvenes (de mayor volumen) circulando en sangre, debido a la estabilización en su producción alcanzada con la edad (Schubot, 1992; Campbell, 1996).

Existe una ligera tendencia al decrecimiento de los niveles de Glóbulos blancos de la *Amazona leucocephala* con la edad, lo cual coincide con lo evidenciado en otras psitácidas por diversos autores (Schubot, 1992; Campbell, 1988; Dorrestein, 1996).

En los Cateyes no se evidencian diferencias en los parámetros hematológicos entre juveniles y adulto, al igual que en la Cotorra. Mientras se perciben ligeras diferencias entre los pichones y estas categorías.

En el caso del conteo total de los glóbulos rojos de los Cateyes y del Volumen corpuscular medio se aprecia una ligera tendencia al aumento del primer parámetro (GR) y una disminución del segundo (VCM) con la edad (Harper, 1988), pudiendo no ser tan marcada esta diferencia por el número de animales muestreados ser una cifra no tan elevada ( $n=5$ ) como en el caso de la Cotorra ( $n=33$ ), siendo este un trabajo preliminar.

## CONCLUSIONES:


- ❖ Este trabajo nos permite por primera vez tener en consulta los parámetros de referencia para la *Amazona leucocephala* y el *Aratinga euops* con lo cual se pueden dar respuestas a análisis clínicos reales en nuestro medio.
- ❖ Existen cambios evidentes en los parámetros hematológicos de Cotorras y Cateyes fundamentalmente entre la etapa de pichones a juveniles y adultos lo cual es importante conocer por parte del medico veterinario a la hora de hacer valoraciones clínicas entre estas edades en las especies mencionadas.
- ❖ Los parámetros determinados para la Cotorra cubana en nuestro trabajo corresponden con los rangos de otras especies del genero Amazonas publicadas.
- ❖ Los parámetros determinados Para el Catey cubano en nuestro trabajo corresponden con los rangos de otras especies del genero Aratinga publicadas.

## RECOMENDACIONES:

- ❖ Hacer llegar estos valores obtenidos a diversas clínicas veterinarias que puedan realizar análisis hematológicos en estas especie para su utilización práctica en labores de consulta y análisis clínico.
- ❖ Continuar profundizando en el análisis de estos parámetros el la Cotorra Cubana (*Amazona leucocephala*) y el Catey (*Aratinga euops*) aumentando en la próxima temporada de reproducción el grupo analizado.
- ❖ Valorar la posibilidad de extender este trabajo a otras especies de la avifauna cubana como elemento fundamental para la determinación de la salud de muchas de estas poblaciones en vida libre.

## BIBLIOGRAFÍA:

1. Campbell T.W., 1996. Hematology. En: Ritchie B.W., Harrison G. J., Harrison L. R., Eds. Avian Medicine: Principles and Application. Lake Worth, Fl, Wingers publishing. 176–198.
2. Campbell T.W., 1988. Avian hematology. En: Campbell T.W. Avian hematology and cytology. Ames, Iowa State Press; 3-17.
3. Dorrestein G.M., 1996. Cytology and hematology. En: Manual of psittacine birds. Beynon P.H., Forbes N.A. y Lawton M.P.C., eds. BSAVA, Gloucestershire, UK. 38-48.
4. Flammer K., 2004. Companion Avian Emergency Care. Proceedings of American Association Avian Vets, Orlando, FL. 50-51.
5. Fudge A.M., 2000. Laboratory medicine: avian and exotic pets. Saunders, Philadelphia. 9-18.
6. Fudge A.M., 2005. Californian Avian Laboratory, Reference ranges. El Dorado Hills, CA. 6-44. <http://www.californianavianlaboratory.org>.
7. Gálvez X. y Wiley J.W., 2000. Cuban Parakeet. En: Snyder N., McGowan P., Gilardi J. y Grajal A., eds. Parrots. Status Survey and Conservation Action Plan 2000–2004. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
8. Berovides V., Bradley P., Burton F., Gálvez X., Gnam R. y Wiley J.W., 2000. Cuban Amazon En: Snyder N., McGowan P., Gilardi J. y Grajal A., eds. Parrots. Status Survey and Conservation Action Plan 2000–2004. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
9. Harper E.J. y Lowe B., 1998. Hematology values in a colony of Budgerigars (*Melopsittacus undulatus*) and changes associated with aging. J. Nutr. 128: 2639-2640.
10. Muller M.G., George R. y Mannil T., 2005. Haematological values of Gyr Hybrid Falcon. Proceedings of 8<sup>th</sup> European AAV Conference, Arles (Francia), Abril 24-30.77-84.
11. Wiley J.W., 1990. Status and conservation of parrots and parakeets in the Greater Antilles, Bahamas Islands and Cayman Islands. Bird Conservation International 1: 188-214.

The image features two white-headed parrots perched on the branches of a tree. The parrots have green bodies, red throats, and white heads. The background is a clear blue sky with some dark, round fruits hanging from the branches. The text is overlaid on the image in a 3D, blocky font. The top line is green, the middle line is yellow, and the bottom line is orange.

**PROYECTO DE CONSERVACION  
DE LA AMAZONA LEUCOCEPHALA  
EN CUBA**



- Este es un resumen de un trabajo que comienza, en el cual se han vinculado entidades, profesionales, habitantes de diversas localidades y hasta niños como factor importante de la educación a la preservación de la *Amazona leucocephala* como especie amenazada y parte de nuestro patrimonio nacional.

### **Autores:**

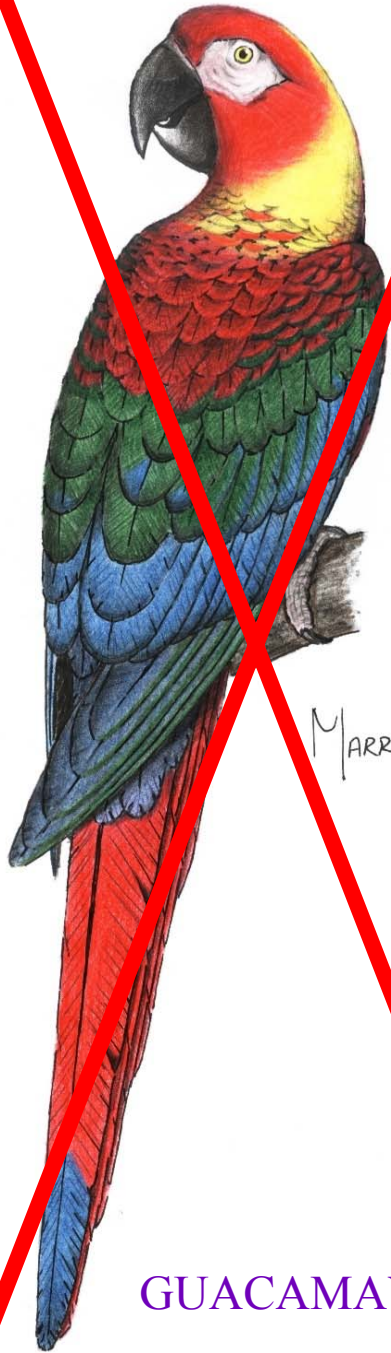
- Dra. Elena Bert. (Universidad de Torino).
- Dr. Carlos Soto, Dr. Elieser Cruz, Dra. Isis Acosta (ANOC)
- Dra Maria del Carmen Lamazares, Dra Maylin Gonzáles (UNAH)
- Dra Suleyki Alvarez (EMA).
- Dra Xiomara Gálvez ( Emp para la Prot. de la Flora y la Fauna)

# INTRODUCCION

- La *Amazona l. leucocephala* es una Subespecie endémica de Cuba con gran riesgo de extinción.
- Entre las causas de disminución de sus poblaciones en vida libre se encuentran la destrucción de sus habitat y la depredación furtiva de las crías para su comercialización.



# PSITACIDAS CUBANAS



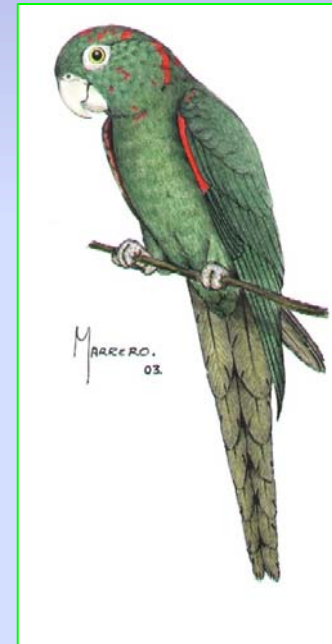
MARRERO.  
03.

GUACAMAYO



MARRERO  
03.

COTORRA



MARRERO.  
03.

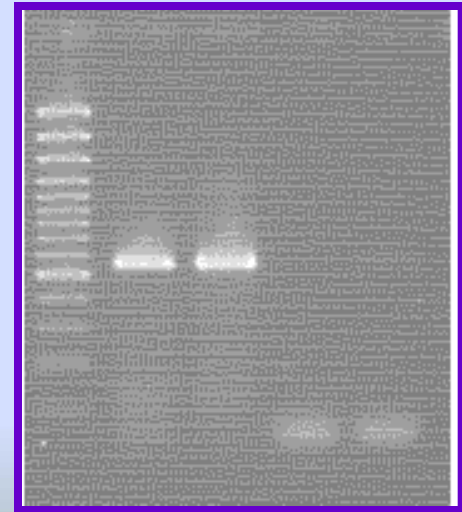
CATEY

En ayuda a la preservación de esta especie se encuentran uniendo esfuerzos:

- Facoltà di Medicina Veterinaria di Torino (Dipartimento di Produzioni Animali)
- Universidad Agraria de la Habana (UNAH)
- Asociación Nacional Ornitológica de Cuba (ANOC)
- Parque Nacional Ciénaga de Zapata
- Empresa Nacional para la Protección de la Flora y de la Fauna de Cuba
- Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA)
- Apoyan el proyecto:  
Comune di Torino (Sez. Coop. Internaz), Pronatura, Parco dei Laghi di Avigliana, World Parrot Trust Italia, WWF TRAFFIC Italia, Biogal Lab.

# ESTOS ESFUERZOS VAN ENCAMINADOS A

1. Un mayor estudio de las poblaciones en su entorno natural.
2. Montaje de técnicas de PCR en el Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA) para determinación de enfermedades infecciosas:
  - Poliomasvirus.
  - Circovirus.
  - Chlamidia.
  - Enfermedad de Pacheco.



3. La realización de campañas educativas con las poblaciones locales donde se reproducen estos psitácidos.
4. Determinar las mayores afectaciones que actúan sobre la supervivencia de la especie.
5. Realizar valoraciones veterinarias sobre la salud de las poblaciones.
6. Realización de estimados poblacionales y dar los primeros pasos para la implementación de estudios de genética poblacional en nuestro país.

Para el presente trabajo se han tomado tres poblaciones para su investigación:

- 1- La población que se encuentra en cautividad en poder de particulares que asiste a la consulta de la Asociación Nacional Ornitológica de Cuba situada en Ciudad de La Habana





2-La población existente en el criadero de fauna situada en el Parque Nacional Ciénaga de Zapata al sur de la provincia Matanzas





3. La población existente en vida libre en la Reserva Ecológica de los Indios situada en la Isla de la Juventud la cual es una de las mayores de su tipo.





# En estos tres grupos de Amazonas se han comenzado a realizar las siguientes investigaciones:

- Alimentación más común utilizada por las aves en cada uno de estos grupos poblacionales.
- Censo de poblaciones en vida libre
- Capacidad reproductiva de la especie y dificultades con que lucha la especie en vida libre.
- Valoraciones comparativas de comportamiento en las diversas etapas de la vida de cada uno de estos grupos.

- Realización de propagandas educativas en las ciudades donde se comercializan de forma ilegal esta especie
- Investigaciones de parámetros fisiológicos, y posibles enfermedades que puedan estar afectando a esta especie tanto en vida libre como en cautividad.

# En la Ciudad de La Habana







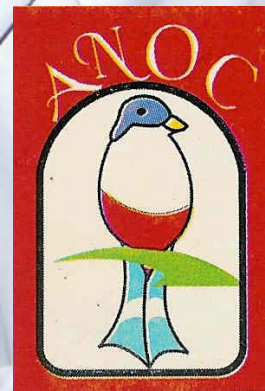




# Labor realizada en la ANOC

- Intercambio de experiencias y entrenamiento a médicos de esta institución que laboran en Ciudad de la Habana y otras provincias del País.
- Montaje de equipos de laboratorio en la clínica de Ciudad Habana que permitan la realización de los análisis de esta y otras especies .
- Elaboración de póster con propagandas educativas para la población en los cuales se exponga la protección de la especie.











Entrenamientos en la  
ANOC a estudiantes  
cubanos y extranjeros





Entrenamientos  
realizados en la ANOC  
a otros profesionales





Apoyo institucional en la ANOC  
a la preservacion de la Amazona  
leucocephala







En los últimos años esta región geográfica ha sido azotada por varios huracanes





Centro de cria de *Amazona leucocephala* afectado  
por un Huracán





Gracias al financiamiento del proyecto, se recuperaron las estructuras del centro.

# Labor realizada en el criadero de la Ciénaga de Zapata:

- Se separaron las Amazonas por categorías.
- Conformación de parejas en el criadero a través de sexajes por laparoendoscopia.
- Se estableció un programa de alimentación.
- Realización de morfometrias.
- Realización de mediciones y estudios de comportamiento.
- Realización de una historia clínica reproductiva de cada una de las parejas de Amazonas del criadero.

- Realización de un área dentro del criadero para la educación escolar encaminada a la preservación de la especie.
- Se entrenaron de estudiantes de la Universidad de Torino en el criadero para realizar valoraciones de la especie.
- Se adquirieron anillos cerrados numerados para su colocación en pichones y abiertos para adultos



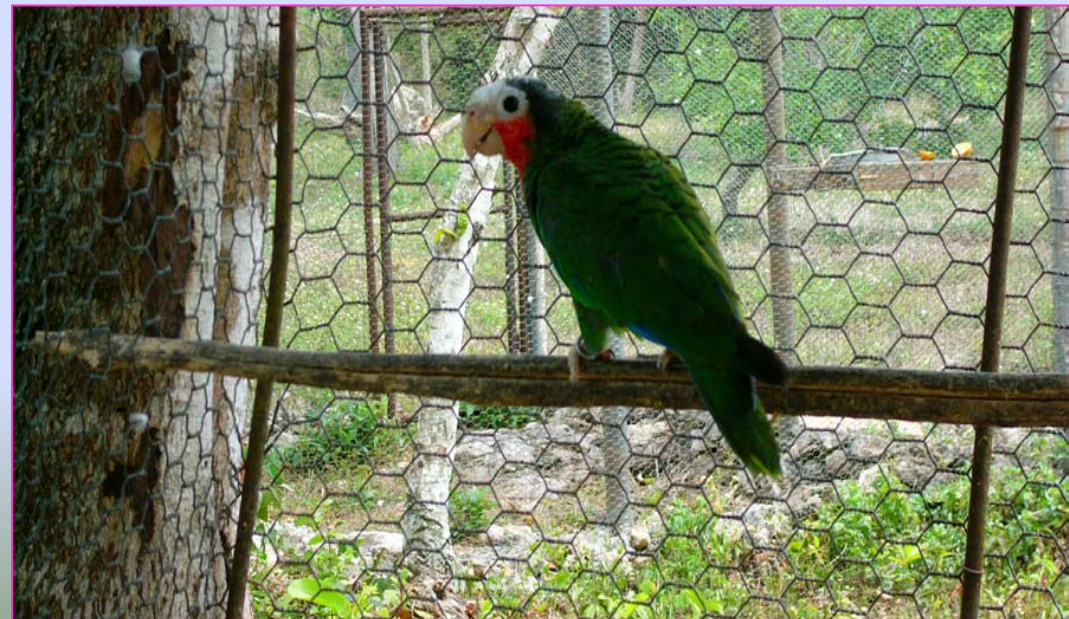


**Cotorras presentes: 70**  
**Adultos: 40 (20 parejas)**





La conformación de parejas, un elemento importante en la reproducción en cautividad





Confeccion de parejas a traves de laparoendoscopia



**AUMENTO SIGNIFICATIVO DE  
NACIMIENTOS DE AVES EN EL  
CRIADERO**







Estudio de los parametros de crecimiento de los pichones





Monitoreo, anillaje y pesaje de pichones nacidos











# Chequeo de la salud de las poblaciones









**Conteo de la población de  
*Amazona leucocephala* en la  
Ciénaga de Zapata**



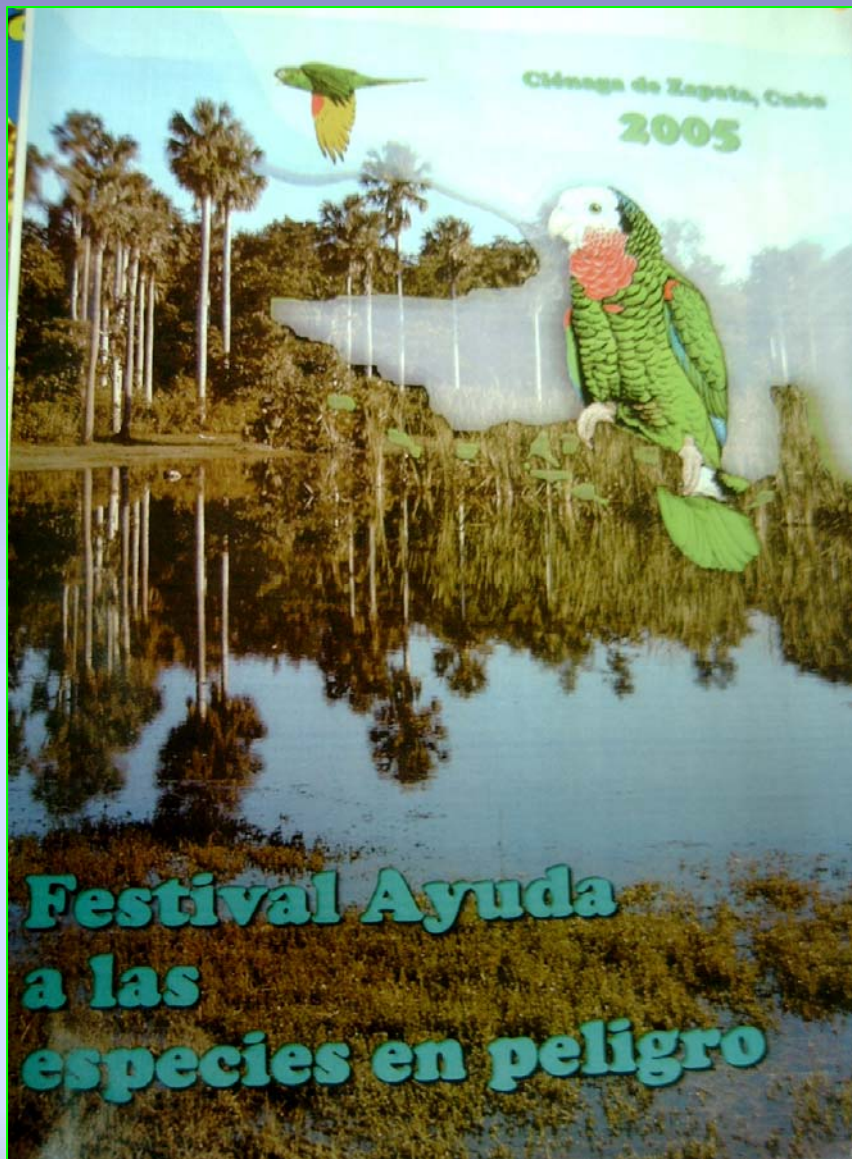






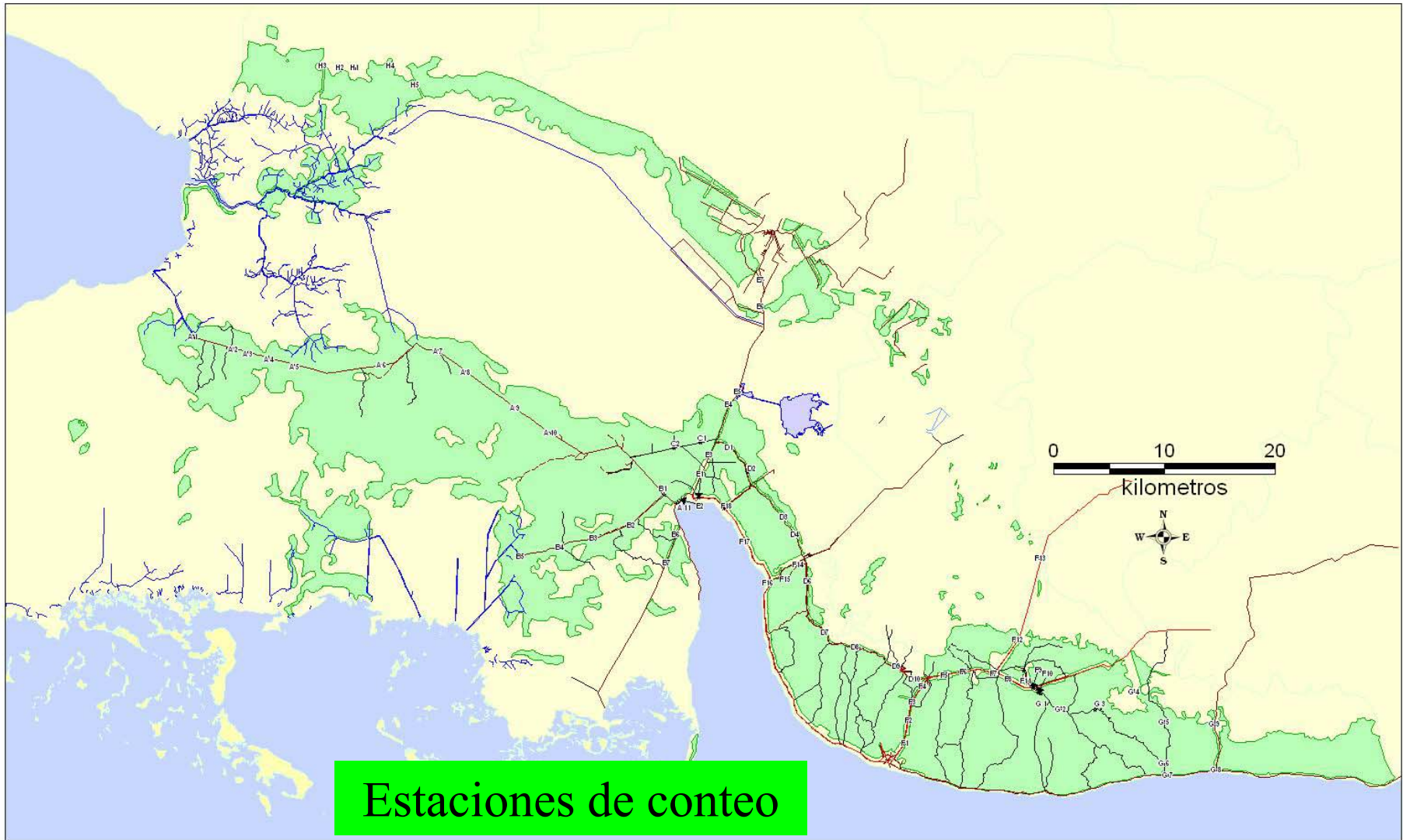






Colocación de Propagandas previas al Censo realizandolo conjuntamente a un Festival Cultural y Recreativo en la población





Estaciones de cuento



22 1 2005





22 1 2005

# Trabajo de educación ambiental con los estudiantes





**ESCUELA DE CAYO RAMONA**

**HEMANADA CON LA ESCUELA E. FERMI**





ESCUELA DE PALPITE

HERMANADA CON LA ESCUELA

CASTILLO DE MIRAFIORI







## ESCUELA CASTELLO DI MIRAFIORI (Italia)

Intercambio con  
profesionales  
cubanos de la  
conservación de  
aves de vida  
libre







ESTACION BIOLÓGICA  
reserva ECOLÓGICA  
LOS INDIOS





Habitad característico de  
los Indios

# Trabajo realizado en la Reserva Los Indios:

- Se documentó un estudio histórico del área protegida y la especie dentro de esta.





- Se tienen mapificados todos los nidos ocupados, los no ocupados y los sembrados.
- Se tiene control de las cantidades de huevos por nidos monitoreados y las posibles fechas de eclosión.





- Se realizó una valoración de comportamiento en vida natural de esta especie, alimentación, enemigos naturales y mayores afectaciones.
- Se adquirieron anillos cerrados para su colocación en pichones de nidos monitoreados.
- Se estableció entrenamiento de unos estudiantes de la Universidad de Torino los cuales realizaron valoraciones de esta especie en vida libre.



Planificación o trabajo de mesa









Monitoreos de nidos





Toma de muestras del contenido de los nidos



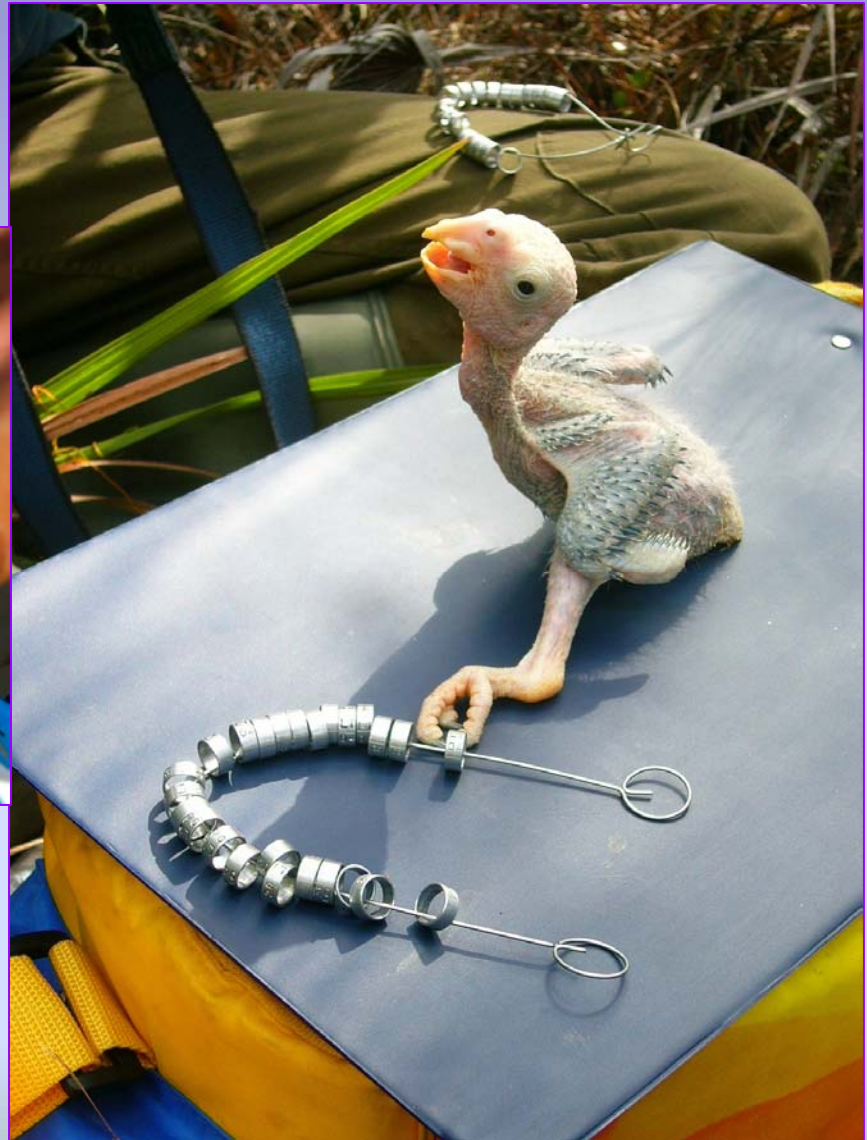


Una nidada





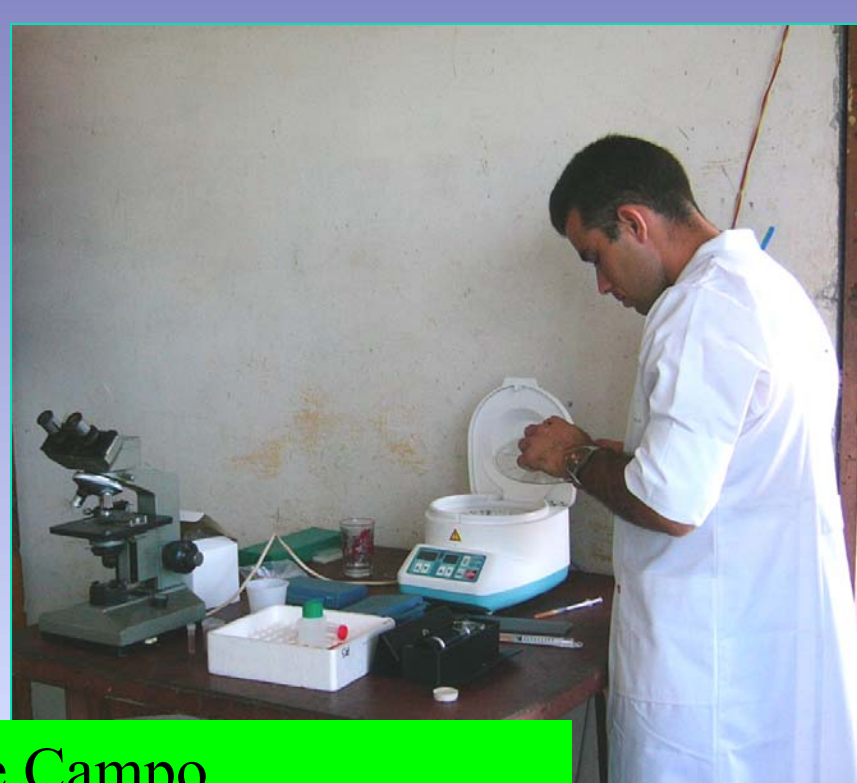
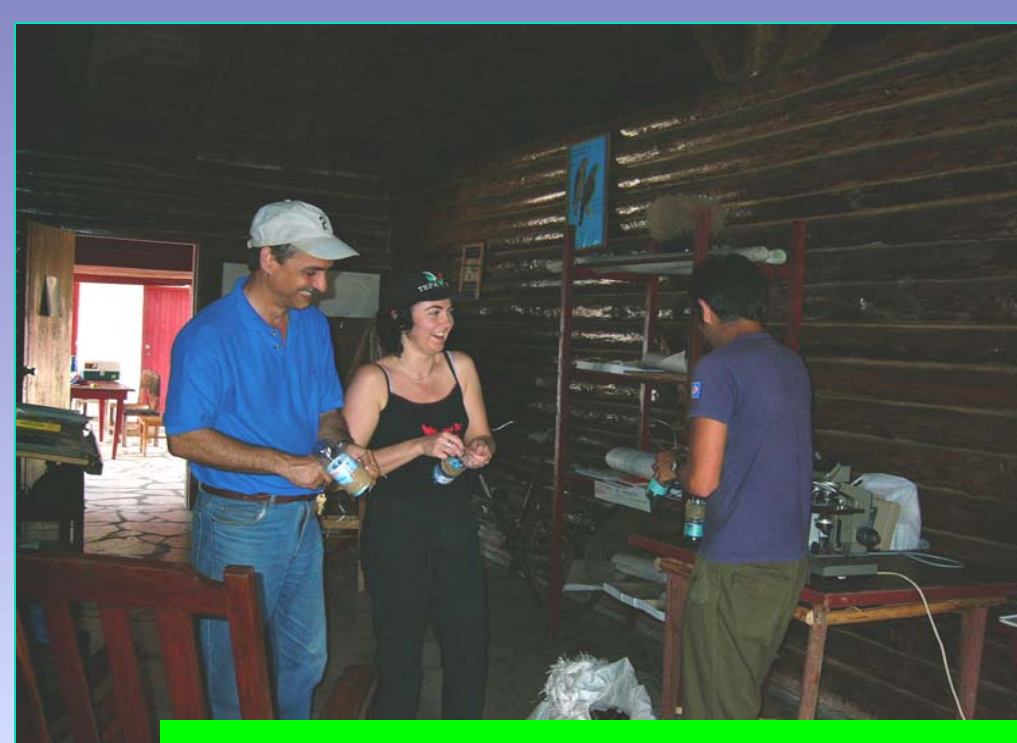
Anillado de pichones





Pesajes y tomas de muestras  
hematológicas





## En el Laboratorio de Campo





# Factores que afectan la población en Vida libre



**Incendio forestal**



# Rescate de un comercio ilegal









# OTRAS ESPECIES EN LAS QUE SE PUDIERA REALIZAR UN ESTUDIO SIMILAR



**FIN**

