

**PROYECTO**

**IMPACTO DE LOS BOTES SOBRE LOS GUACAMAYOS ASOCIADOS A LA  
COLLPA COLORADO  
(TAMBOPATA RESEARCH CENTER)  
RESERVA NACIONAL TAMBOPATA MADRE DE DIOS PERÚ**

**INFORME FINAL**

***Elaboró:***

***Pas. de Biología Cristian Alejandro García González***

***UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA***

***Tambopata Research Center***

***Zapopan, Jal. México. 14 de julio de 2010***

**Introducción**

Las collpas son zonas de suelo expuesto en donde distintas especies animales acuden a consumir arcilla, en todo el mundo existen collpas y muchas especies han sido observadas consumiendo suelo, a este comportamiento se le denomina geofagia. La collpa Colorado es considerada como la más grande para aves en el mundo, debido a su tamaño y la cantidad de especies e individuos que la visitan (Brightsmith, 2003). En Madre de Dios, el ecoturismo es una parte importante en la economía de las poblaciones locales tales como Puerto Maldonado y la comunidad de Infierno (Kirkby, 2002). Esta actividad atrae un promedio de 12,800 visitantes por año (Kirkby 2002). Dado que las collpas congregan un alto número de especies e individuos son sitios de especial interés turístico. En las cercanías de TRC hay por lo menos dos pequeñas áreas que son utilizadas tanto por aves como por mamíferos. Adicionalmente hay una pequeña collpa cerca a Posada Amazonas y otras cuatro o más a lo largo del río Tambopata. En muchas de estas las compañías más grandes de Tambopata y Manu ofrecen visitas a las collpas entre sus actividades principales.

En el caso de Tambopata (Tambopata Research Center: TRC) se registran 16 especies de psitácidos, además de 8 especies más de aves pertenecientes principalmente a las familias columbidae y cracidae. Estas especies suelen posarse en las laderas de la collpa para consumir arcilla. La arcilla puede proveer a las aves de sodio y protección contra las toxinas que contiene la mayor parte de lo que conforma su dieta (Brightsmith y Figari 2003). Gracias a este espectáculo natural TRC se ha convertido en un exitoso sitio para las visitas turísticas que incluyen actividades tales como recorridos por la selva y observación de fauna silvestre.

Las actividades de colpa en TRC se realizan por lo general todos los días de la semana y requieren del uso de botes para el traslado de turistas e investigadores hacia los puntos de observación. Por lo menos dos veces al día un bote se mueve en las proximidades de la colpa, esto además de los botes que se trasladan hacia otros puntos del río.

Ante este panorama, se han realizado distintos estudios con guacamayos en Tambopata Research Center (TRC), comenzaron en 1999, los cuales son una continuación y expansión de los primeros estudios comenzados en 1989. Estos cubren una amplia gama de temas como: biología básica de los guacamayos, técnicas de manejo de poblaciones, ecología del uso de collpa e impactos del ecoturismo (Brightsmith, 2003). Este último aspecto es de gran importancia ya que la actividad turística en el área es relativamente intensa y se ha realizado por años, por lo que se debe conocer el efecto de dicha actividad en la biología y ecología de las especies.

En este contexto, se debe determinar el efecto que tiene la entrada y salida de botes de motor en las aves asociadas a las colpas. Actualmente existe un horario establecido para el movimiento de botes. El cual se determinó principalmente en función de la comodidad de los turistas y de la viabilidad logística. Hasta ahora no se ha determinado el patrón de actividad de las aves en la collpa cuando existen botes en el área por medio de observaciones sistemáticas de largo tiempo, por lo que el objetivo del presente trabajo es determinar si la presencia de botes impacta en el patrón de actividad de los guacamayos en área de la collpa. Esta información permitirá hacer recomendaciones de manejo sobre los botes, que favorezcan la dinámica natural de las especies, así como las actividades de ecoturismo que se realizan en el albergue.

## **Métodos**

### **Área de Estudio**

EL Tambopata Research Center (TRC 13° 07.6'S, 69° 36.9' W250msnm) se encuentra ubicada en el margen izquierdo del río Tambopata, provincia de Tambopata, departamento de Madre de Dios, se localiza en la esquina suroeste de la cuenca amazónica en la base de las montañas de los Andes al sureste del Perú.

El centro está localizado en el borde entre la Reserva Nacional Tambopata y el Parque Nacional Bahuaja-Sonene, a 20 km de la colonia humana más cercana. La zona de la reserva y el parque nacional combinados tienen un área de más de 1.5 millones de ha, y contienen cerca de 1 millón de ha Inhabitadas y de bosque relativamente virgen (Brightsmith et al 2003). Se localiza a 400 metros del río Tambopata y a 500m de una gran colpa de arcilla (Gilardi et al 1999, Munn et al 1991).

El clima es principalmente tropical con 3500mm de precipitación anual. La vegetación del Tambopata Research Center se encuentra compuesta principalmente por Bosque tropical primario, parches de Bambú, bosques de Aguaje y Bosque sucesional Ripario de diferentes edades (Griscom & Ashton 2003).

En el sitio hay poblaciones silvestres de tres especies de guacamayos grandes, *Ara ararauna*, *A. chloropterus* y *A. macao*. En temporada alta, la collpa es visitada por más de 250 individuos de las tres especies de guacamayos grandes (Gilardi et al 1999, Munn et al 1991).

En las inmediaciones de la collpa existen puntos que son utilizados por los investigadores, en donde se toman datos para las distintas actividades que se realizan en el proyecto. Frente a la collpa hay una pequeña isla, la cual en su parte Noreste es utilizada como sitio de observación. La parte trasera de dicha isla así como la isla que se encuentra del otro lado del río, son puntos que requieren de la utilización de botes para su acceso. En los puntos los turistas observan a las aves en grupos compactos y silenciosos, a una distancia aproximada de 150m o más, esta actividad siempre es realizada en la compañía de un guía de la empresa.

Existen dos puertos de embarque, uno exclusivo para el uso de turistas y otro que es utilizado por los motoristas del albergue, de ambos puertos salen botes hacia los puntos de observación en collpa, las islas ya mencionadas, río arriba y río abajo.

### **Datos de Aves**

El estudio se realizó entre los meses de Enero a Mayo del 2010 en la Collpa Colorado del Tambopata Research Center (TRC), para poder evaluar el grado de impacto que tiene la presencia de botes en las cercanías de la collpa, se dividió la pared en 3 subzonas por cada zona, en las que se registro el total de individuos de las tres especies de guacamayos grandes que se encuentran en TRC.

La toma de datos se realizó a partir de las 8:00am ya que de esta hora en adelante la luz es adecuada para la observación de las aves. Los registros se realizaron cada 15 minutos a partir de la hora de inicio hasta las 17:00 horas. Se registro el tiempo y la cantidad de individuos observados en cada una de las subzonas así como el vuelo las aves (más del 25%) causado por alguna razón conocida o desconocida. Es importante mencionar que por condiciones externas como el clima, no fue posible realizar el mismo esfuerzo de muestreo por mes, ya que el factor lluvia no permitió realizar el muestreo en algunas ocasiones.

### **Datos de Botes**

Todos los botes durante el monitoreo, fueron registrados tomando en cuenta los desplazamientos programadas, así como los arribos esporádicos en cualquier momento durante la toma de datos. Por cada bote se registro: hora de detección visual o auditiva, dirección, el tipo de motor (Peke Peke o Fuera de Borda), así como el inicio y fin del viaje. La dirección de los botes se registró con respecto al punto de observación, son 3 las posibles direcciones, las cuales se describen a continuación.

- Adelante: Los botes que pasan literalmente enfrente del punto de observación o que son visibles desde este punto.
- Atrás: son los botes que se dirigen río arriba por atrás del punto de observación.
- NO: Este código se le asigna a los botes que se mueven fuera de las dos direcciones anteriores. Como por ejemplo los botes que llegan a algún punto de la isla que se encuentra a espaldas del punto de observación, así como el punto de embarque de turistas. También se registraron los botes que vienen río abajo hacia el puerto de turistas o motoristas.

## **Análisis estadístico**

Se calculo el promedio y desviación estándar de los conteos de individuos de las tres especies de guacamayos por hora y por día durante el periodo de muestreo.

Se construyo una matriz de datos con los conteos promedio de individuos de las tres especies de guacamayos observados en la collpa por hora y por día. Dicha matriz se analizo utilizando un análisis de conglomerados. Para la agrupación de los conglomerados se empleo el índice de Morisita.

Para determinar si existían diferencias en los conteos se obtuvo el promedio de individuos de las tres especies de guacamayos en las distintas horas del día. Se realizo una prueba de Kruskal Wallis. Se empleo dicha prueba debido a que los datos no pasaron los supuestos requeridos para las pruebas paramétricas ni aun transformándolos. Para determinar cuales eran las medias distintas, se emplearon las formulas estadísticas de Microsoft Office Exel 2007.

Para todos los análisis estadístico se utilizo el programa PAST versión1.89 (Hammer y Harper 2009).

## **Resultados**

El monitoreo comprendió un total de 32 días, con un esfuerzo de muestreo de 280 horas de observación, se registro un total de 11,009 individuos durante este periodo. Para el análisis de datos, se tomo en cuenta solo los días que contaron con un esfuerzo de 9 horas de observación. Se observo un patrón de actividad constante en donde la cantidad de individuos se incrementa conforme transcurre la mañana y disminuye por la tarde. (**Ver Figura 1.**) La actividad matutina inicia a las 8horas y se incrementa hasta llegar a un pico de actividad a las 11 horas, con un promedio de 41 a 57 individuos. Poco después a partir de las 12horas se observa una disminución gradual en la cantidad de aves, hasta llegar a la hora de menor actividad a las 17 horas, el promedio vespertino es de 1 a 21 individuos como máximo.

Según el análisis de conglomerados (**Ver Figura 2.**) se observa el mismo patrón ya mencionado, se separaron dos grupos en donde se identifican los horarios de mayor y menor actividad de aves en la zona, el grupo que incluye los horarios: 8, 14, 15, 16 y 17 horas, es en donde se registra una menor actividad de aves en las subzonas. El grupo que comprende los horarios: 9, 10, 11, 12 y 13 horas, representan el horario con mayor actividad de guacamayos en el área.

Existen diferencias significativas en el patrón de actividad de los guacamayos en las inmediaciones de la colpa ( $H= 122, P<0.01$ ). Se registro un periodo de actividad alto diurno (9 a 13 hrs) y otro periodo de baja actividad durante la tarde (14 a 17 hrs). Lo cual coincide con lo encontrado en el análisis de conglomerados.

Se obtuvieron 106 registros de botes, de los cuales tan solo en cuatro ocasiones la causa del vuelo de más del 25% de los individuos fue causado por la presencia de una embarcación, además en ninguno de estos casos la cantidad máxima rebaso más de 30 individuos en el área.

## **Discusión**

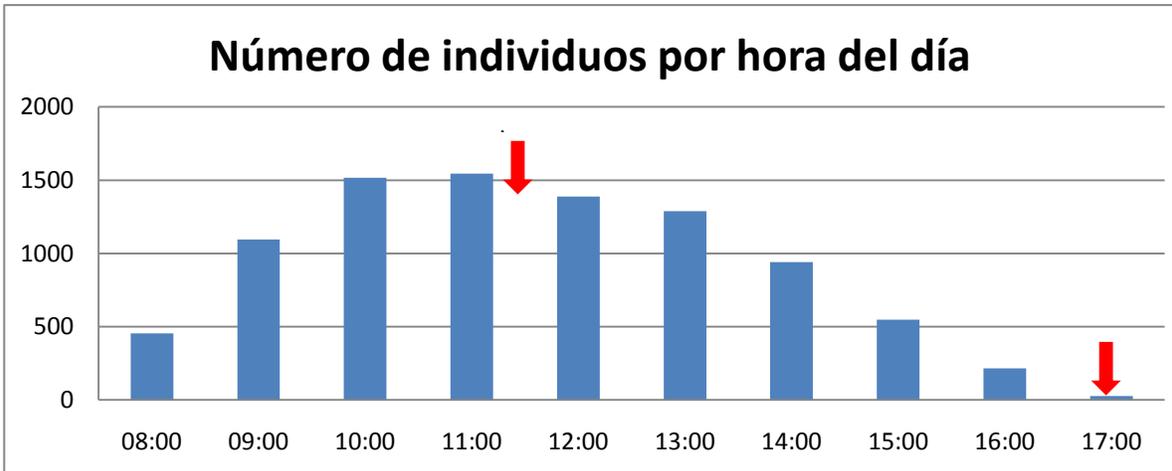
En general los resultados obtenidos demuestran que las aves tienen una mayor actividad en el horario de 9 a 11 de la mañana, mientras que después de este horario (de las 12 a las 17 horas) la abundancia disminuye (**ver Figura 2**).

En base a los resultados obtenidos se encontró que los datos tomados no son suficientes para determinar que los botes tengan un impacto considerable sobre la actividad de guacamayos grandes que utilizan la Collpa Colorado, esto puede deberse a varios factores como: el horario que se ha establecido para el desplazamiento de los botes; por lo general los movimientos de los botes, principalmente en las mañanas de 6:30 a 7:30 es coordinada por los investigadores o los guías, en este horario el bote solo puede ser llamado después de mínimo 15 minutos sin actividad de las aves sobre la colpa. El resto de los viajes son realizados poco después de las 11:00 de la mañana (cambio de turno) y 17:00 (partida) casualmente en estos horarios es cuando la actividad de los guacamayos en el área comienza a disminuir después del máximo de actividad, o ya es mínima (**ver Figura 2**). Cabe destacar que se pueden realizar viajes esporádicos fuera de los horarios ya establecidos, los cuales son poco comunes dentro del itinerario. A pesar de que se llegó a registrar (cuatro ocasiones) que los botes causaron el vuelo de las aves, en todas estas la cantidad de individuos y la hora del día no permitieron que estos datos fueran relevantes para el estudio.

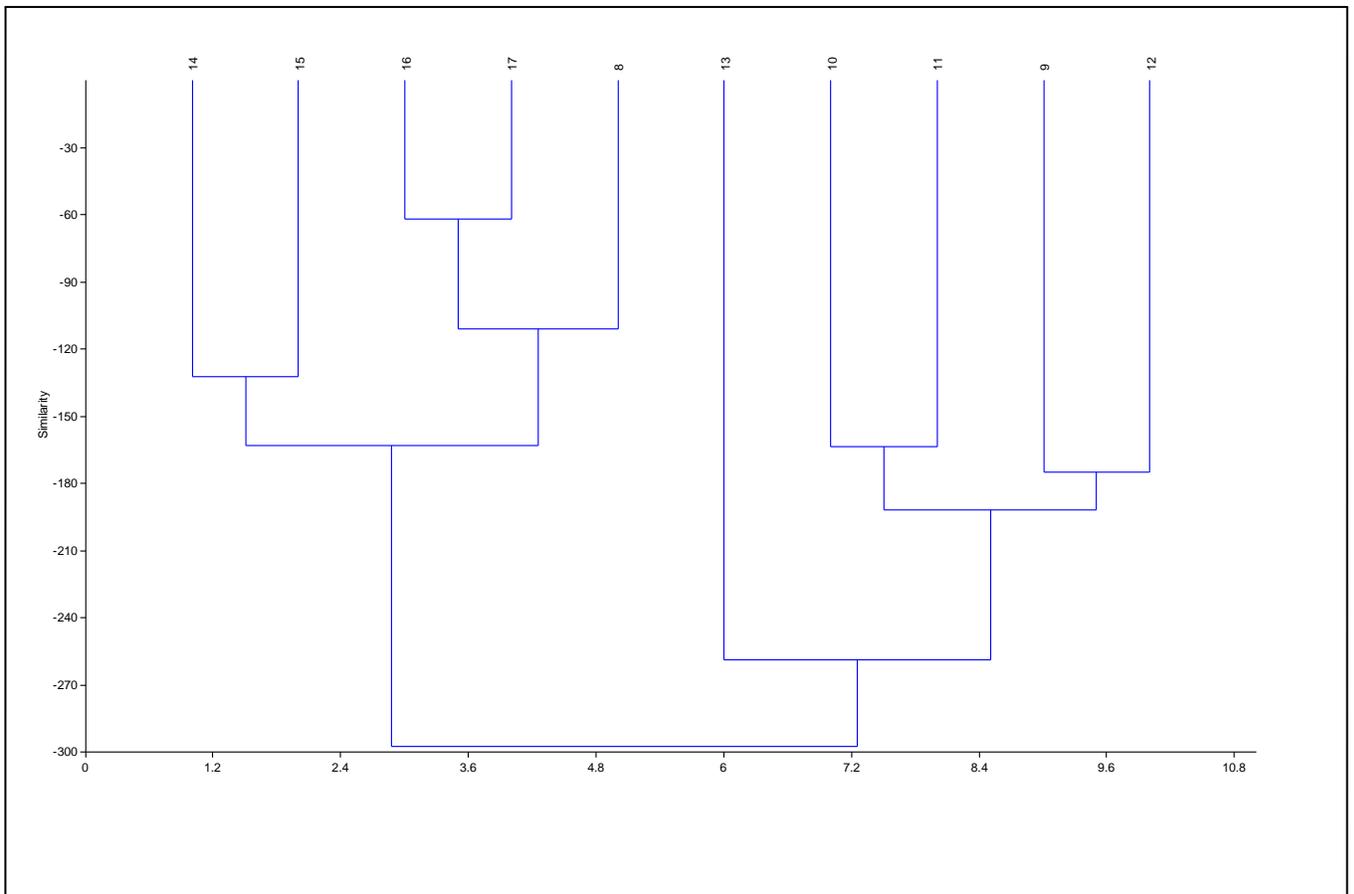
Otro factor puede ser que ya que esta actividad es realizada desde hace años y a que en muchas ocasiones cada individuo frecuenta la colpa con regularidad, es probable que las aves hayan aprendido a asociar la presencia de los botes como un elemento no peligroso.

La abundancia de guacamayos en cada una de las zonas de la colpa según el horario, no tiene relación significativa con el movimiento de los botes, es claro que las aves realizan una especie de rotación en cuanto al uso de la pared de arcilla, ya que es notorio que las zonas más utilizadas por las aves, sean las más expuestas y cercanas al movimiento humano y por lo tanto a los botes, mientras que las zonas más resguardadas de la colpa no presentan una actividad considerable de aves. Factores como exposición, composición química del suelo, tipo de vegetación, presencia de depredadores entre otros, influyen ante esta situación.

Es recomendable darle un seguimiento a este tipo de trabajos, ya que un estudio a largo plazo arrojará información valiosa para poder determinar los factores que influyen sobre las aves que utilizan la colpa, además también, esto puede utilizarse para poder identificar si las distintas decisiones de manejo que se aplican, están influyendo de manera positiva o negativa sobre la colpa de aves más grande del mundo.



**Figura 1:** Número de individuos promedio por hora de observación de Enero- Mayo 2010, las flechas rojas representan los horarios diarios establecidos de movimiento de botes.



**Figura 2.** Análisis de conglomerados donde se diferencia los dos patrones de horarios con mayor y menos actividad de guacamayos.

DIA	HORA	CAUSA DE VUELO
09/04/2010	11:20:00 a.m.	PEKE
28/04/2010	12:42:00 p.m.	PEKE
03/02/2010	13:15:00 p.m.	PEKE
06/03/2010	16:00:00 p.m.	PEKE

Vuelo de las aves causado por botes por botes con un motor tipo Peke.

#### Literatura citada:

Brightsmith, D. J. 2003. Un Introducción al Proyecto Guacamayo de Tambopata. En: Guía interpretativa del Tambopata Research Center y Posada Amazonas 10ma edición Perú

Brightsmith, D. J. 2003. Las Colpas de Tambopata. En: Guía interpretativa del Tambopata Research Center y Posada Amazonas 10ma edición. Perú

Brightsmith, D. J y Figari, A. 2003. Ecología reproductiva y uso de colpas de guacamayos en Madre de Dios. Informe a INRENA. Madre de Dios Peru

Brightsmith et al. 2008. **Ecología Reproductiva y uso de Colpas de Guacamayos en Madre de Dios Informe Anual a INRENA.** Madre de Dios Perú

Brightsmith, D. J. 2008. RAINFOREST EXPEDITIONS AND EARTHWATCH AS FUNDING PARTNERS FOR MACAW (ARA SPP.) RESEARCH IN SOUTHEASTERN PERU. Ornitología Neotropical vol: 19 173-181.

Kirkby, C. A. 2002. Estandares Ecoturísticos para la Reserva Nacional Tambopata, el Parque Nacional Bahuaja Sonene, y sus Zonas de Amortiguamiento, Madre de Dios, Perú. WWF-OPP, Lima.

Primack, R et al. 2001. Fundamentos de conservación biológica. Perspectivas latinoamericanas. Fondo de Cultura Económica. México, DF.

Triola, F. M. 2000. Estadística Elemental (Septima Edicion) Pearson Educación. México.