

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA
PROGRAMA DE EXPERIENCIAS DOCENTES CON LA COMUNIDAD
SUBPROGRAMA BIOLOGÍA

INFORME FINAL DE DOCENCIA Y SERVICIO
FUNDAECO
PERIODO DE REALIZACIÓN
ENERO 2016 – JUNIO 2016

ANA ROCÍO SILVA RIVERA
PROFESOR SUPERVISOR DE EDC: BILLY ALQUIJAY
ASESOR INSTITUCIONAL: Inga. KAREN AGUILAR
Vo. Bo. ASESOR INSTITUCIONAL _____
ASESOR INSTITUCIONAL: Inga. VIOLETA RAMÍREZ
Vo. Bo. ASESOR INSTITUCIONAL _____

ÍNDICE

| | | |
|-----|--|---|
| 1. | INTRODUCCIÓN | 2 |
| 2. | CUADRO RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES DE EDC..... | 2 |
| 3. | ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE LA PRÁCTICA DE EDC..... | 3 |
| 3.1 | ACTIVIDADES DE SERVICIO – AVES- MUSHNAT..... | 3 |
| 3.2 | ACTIVIDADES DE SERVICIO – QB-USAC | 3 |
| 3.3 | ACTIVIDADES DE SERVICIO – FUNDAECO..... | 4 |
| 3.4 | ACTIVIDADES DE SERVICIO – WCS..... | 5 |
| 3.5 | ACTIVIDADES DE DOCENCIA – FUNDAECO..... | 5 |
| 3.6 | ACTIVIDADES DE DOCENCIA – WCS | 6 |
| 3.7 | ACTIVIDADES NO PLANIFICADAS..... | 6 |
| 4. | REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 8 |
| 5. | ANEXOS | 9 |

1. INTRODUCCIÓN

Los informes bimensuales se realizan con el fin de que el estudiante haga un análisis de las actividades que ha realizado hasta la fecha de entrega del informe. Se pretende que el estudiante mantenga un seguimiento constante de las mismas y vea hacia donde se encaminan dichas actividades (Alquijay & Enríquez, 2016). Las horas preestablecidas tienen como propósito que el estudiante ayude en el mantenimiento de las colecciones zoológicas y botánicas de la Universidad de San Carlos. Se trabajó en la colección de aves del MUSHNAT y la colección de Hongos de QB-USAC. En ambos establecimientos se realizó un ordenamiento de las colecciones de referencia. Dentro de las actividades de FUNDAECO está el levantamiento de información socioeconómica de las estufas ahorradoras de leña, la elaboración de material didáctico sobre estufas ahorradoras de leña, servicios y valores del bosque, y biodiversidad urbana. Así mismo se colocaron cámaras trampa en Izabal para observar mamíferos pequeños y medianos, y caracterización biológica del Parque Kanajuyú. Dentro de las actividades no planificadas se encuentran talleres, marchas, charlas, entre otros.

2. CUADRO RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES DE EDC

| Programa Universitario | Nombre de la actividad | Fecha de la actividad | Horas EDC ejecutadas |
|----------------------------|---|-----------------------|----------------------|
| A. Servicio | Orden colección aves | 3,8-9/02/2016 | 13 |
| | Ingreso nuevos especímenes- aves | 4/02/2016 | 4 |
| | Preparación piel – aves | 5/02/2016 | 5 |
| | Orden colección macrohongos | 18-23/2/2016 | 16 |
| | Revisión especímenes- hongos | 18-23/2/2016 | 4 |
| | Caracterización del parque Kanajuyú | 26/04-19/05/2016 | 56 |
| | Estufas ahorradoras de leña | 01-11/03/2016 | 36 |
| | Colecta de datos cámaras trampa | 14-18/03/2016 | 80 |
| | Transmisor satelital a Guacamaya | 04-09/06/2016 | 96 |
| | Informe actividades cámaras trampa | 4/04/2016 | 1 |
| | Marcha por el Agua | 22/04/2016 | 6 |
| A. Docencia | Valores del bosque | 11/04/2016 | 3 |
| | Servicios ambientales | 15/04/2016 | 4 |
| | Biodiversidad urbana | 13/04/2016 | 2 |
| | Charla San Andrés Semetabaj | 18-19/06/2016 | 9 |
| | Taller monitoreo guacamayas rojas | 18-20/04/2016 | 20 |
| | Charla sobre botánica | 8/02/2016 | 1 |
| | Conferencia Ley de Aguas | 30/03/2016 | 3 |
| | Lanzamiento de ley y reglamento probosque | 31/03/2016 | 3 |
| | Manejo de desechos sólidos | 6/04/2016 | 3 |
| | Agua fuente de vida | 7/04/2016 | 3 |
| | Planeta tierra | 13/04/2016 | 2 |
| Manejo de aguas residuales | 7/04/2016 | 1 | |

| | | | |
|--|----------------------------------|------------------|----|
| | Ordenamiento territorial | 25/04/2016 | 2 |
| | Agua (cifras) | 25/04/2016 | 2 |
| | Taller marco lógico | 8/04/2016 | 3 |
| | Reducción de violencia | 8/04/2016 | 1 |
| | Diplomado Jóvenes Investigadores | 12/04-30/09/2016 | 39 |

Se tiene un total de 101 horas de docencia y 317 horas de servicio acumuladas con las actividades planificadas y no planificadas.

3. ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE LA PRÁCTICA DE EDC

3.1 ACTIVIDADES DE SERVICIO – AVES- MUSHNAT

- 3.1.1 Orden de colección de referencia evolutivamente
 - 3.1.1.1 Objetivos: Familiarizarse con la fauna de aves de Guatemala.
 - 3.1.1.2 Descripción: se organizó la colección de aves en orden evolutivo, tomando en cuenta únicamente órdenes.
 - 3.1.1.3 Resultados: colección de referencia de aves ordenada en forma evolutiva.
 - 3.1.1.4 Limitaciones: Especímenes no identificados.
- 3.1.2 Localizar e ingresar especímenes no identificados en la base de datos
 - 3.1.2.1 Objetivos: Conseguir una colección zoológica de aves más completa
 - 3.1.2.2 Descripción: se localizaron los especímenes sin identificar que tuvieran número de colecta y colector. Se buscó la información en las fichas de referencia de los colectores que se tienen en el museo.
 - 3.1.2.3 Resultados: nuevos ingresos de especímenes a la colección de referencia de aves.
 - 3.1.2.4 Limitaciones: no se pudieron ingresar los especímenes que no tenían ningún dato de colecta.
- 3.1.3 Preparación de pieles de colibrí
 - 3.1.3.1 Objetivos: Ingresar nuevos especímenes a la colección zoológica de aves.
 - 3.1.3.2 Descripción: Se trabajaron con organismos pre-tratados sin vísceras. Se limpiaba la piel del organismo procurando no dejar rastro de carne, musculo o vísceras. Se introducía un hisopo en el cráneo, luego se metía más algodón en el área del cuerpo y se cocía. Por último se montaba sobre un cartón con las plumas extendidas.
 - 3.1.3.3 Resultados: nuevos organismos para ingresar a la colección zoológica de aves.
 - 3.1.3.4 Limitaciones: los organismos eran muy pequeños y era difícil su manipulación.

3.2 ACTIVIDADES DE SERVICIO – QB-USAC

- 3.2.1 Orden de colección de macrohongos
 - 3.2.1.1 Objetivos: Ordenar colección de macrohongos de manera que sea más fácil su localización.
 - 3.2.1.2 Descripción: se ordenaron alfabéticamente los especímenes almacenados en la colección. Se logró ordenar de la letra A-G.
 - 3.2.1.3 Resultados: colección zoológica de macrohongos ordenadas de una mejor manera.

- 3.2.1.4 Limitaciones: Tiempo para ordenar toda la colección, ya que la cantidad de especímenes es elevada.
- 3.2.2 Revisión de especímenes de la colección de macrohongos
 - 3.2.2.1 Objetivos: mantener en buen estado la colección de macrohongos.
 - 3.2.2.2 Descripción: se revisaron 14 cajas de especímenes con el fin de localizar un hongo o moho que estuviera creciendo sobre los hongos. Al encontrar un espécimen en mal estado se anotaba el número de espécimen y la caja en la que se encontraba.
 - 3.2.2.3 Resultados: Localización de algunos especímenes en mal estado.

3.3 ACTIVIDADES DE SERVICIO – FUNDAECO

- 3.3.1 Levantamiento de información socioeconómica para la entrega de estufas ahorradoras de leña
 - 3.3.1.1 Objetivos: Que el estudiante se familiarice con la problemática nacional y busque soluciones a problemas sociales.
 - 3.3.1.2 Descripción: Apoyo en la base de datos de las familias a las que se les hizo la entrega del Lote II de estufas ahorradoras, y las personas que fueron entrevistadas pero no calificaron para el beneficio. Apoyo en la entrega de 50 estufas ahorradoras de leña.
 - 3.3.1.3 Resultados: Entrega de 50 estufas ahorradoras de leña, base de datos del lote II de la entrega de estufas ahorradoras de leña.
- 3.3.2 Caracterización del Parque Kanajuyú
 - 3.3.2.1 Objetivos: Que el estudiante adquiera los conocimientos necesarios para elaborar caracterizaciones biológicas, y se familiarice con la biodiversidad metropolitana.
 - 3.3.2.2 Descripción: Se inició con un viaje de reconocimiento para conocer las posibles técnicas de muestreo a utilizar. Se elaboró la metodología para la realización de los muestreos para: aves, mamíferos, insectos, reptiles, anfibios y plantas. Se han hecho los muestreos respectivos, junto con su determinación, de todos los grupos. Sin embargo faltan muestreos. Se entregó un informe preliminar de los datos obtenidos.
 - 3.3.2.3 Resultados: Conocimiento del área. Determinación de varias de las especies presentes en el área.
 - 3.3.2.4 Limitaciones: Existen áreas de la reserva con pendientes muy pronunciadas, lo que dificulta el muestreo. Las colectas de datos para anfibios y reptiles no se realizaron ya que el parque no cuenta con el presupuesto para colocar lazos en las pendientes para poder tener acceso al río. Las condiciones de lluvia no permitieron que se llevara a cabo un muestreo de murciélagos exitoso. Así mismo se colocaron trampas de huellas de las que no se obtuvieron datos por las fuertes lluvias. Se suspendieron las actividades durante el mes de junio por el trabajo de campo para la investigación de EDC. La seguridad del parque no es la óptima por lo que no se pudo completar la caracterización.
- 3.3.3 Colocación y recolección de datos de cámaras trampa en Río Sarstún, Sierra Caral, Santa Cruz y Cerro San Gil
 - 3.3.3.1 Objetivos: Que el estudiante se familiarice con técnicas de colecta no invasivas como lo son las cámaras trampa.

- 3.3.3.2 Descripción: Colocación de cámaras trampa en cuatro sitios de Izabal: Río Sarstún, Sierra Caral, Santa Cruz y Cerro San Gil; para conocer la diversidad de mamíferos menores principalmente.
- 3.3.3.3 Resultados: Colocación de 8 cámaras trampa en los diferentes sitios, para conocer la diversidad de mamíferos.
- 3.3.3.4 Limitaciones: No se realizó el informe de resultados de las fotografías de las cámaras trampa ya que las sedes de FUNDAECO, al momento de finalizar la fase de servicio y docencia, aún no habían mandado las fotografías.
- 3.3.4 Sistematización de los estudios de biodiversidad del Parque Cayalá (No se realizó)
- 3.3.4.1 Limitaciones: Dificultad de comunicación con el encargado del Parque y falta de tiempo del departamento del área metropolitana para la entrega de material durante el tiempo estipulado para realizar las fases de servicio y docencia.

3.4 ACTIVIDADES DE SERVICIO – WCS

- 3.4.1 Transmisores satelitales en guacamayas
 - 3.4.1.1 Objetivos: Que el estudiante adquiera conocimientos en métodos de rastreo de desplazamientos largos o migraciones en poblaciones de aves.
 - 3.4.1.2 Descripción: se colocó una trampa en nidos activos de guacamayas para la captura de adultos. Al capturar al adulto se colocó el transmisor en el cuello y se liberó. Se logró capturar únicamente a un adulto.
 - 3.4.1.3 Resultados: colocación de un transmisor satelital en una guacamaya adulta.

3.5 ACTIVIDADES DE DOCENCIA – FUNDAECO

- 3.5.1 Elaboración de material y charla sobre “Valores del Bosque”
 - 3.5.1.1 Objetivos: Que el estudiante desarrolle habilidades de interacción con el público en general y transmita los conocimientos adquiridos a lo largo de su formación académica.
 - 3.5.1.2 Descripción: Elaboración de material didáctico para la charla de “Valores del Bosque”.
 - 3.5.1.3 Resultados: Material didáctica para impartir la charla Valores del Bosque.
 - 3.5.1.4 Limitaciones: No se impartieron las charlas por dificultad en la comunicación con el encargado del parque y falta de tiempo del departamento del área metropolitana para la planificación de las charlas durante el tiempo estipulado para realizar las fases de servicio y docencia.
- 3.5.2 Elaboración de Material y charla sobre “Servicios ambientales”
 - 3.5.2.1 Objetivos: Que el estudiante desarrolle habilidades de interacción con el público en general y transmita los conocimientos adquiridos a lo largo de su formación académica.
 - 3.5.2.2 Descripción: Elaboración de material didáctico para la charla de “Servicios ambientales”
 - 3.5.2.3 Resultados: Material didáctica para impartir la charla Servicios Ambientales
 - 3.5.2.4 Limitaciones: No se impartieron las charlas por dificultad en la comunicación con el encargado del parque y falta de tiempo del departamento del área metropolitana para la planificación de las charlas durante el tiempo estipulado para realizar las fases de servicio y docencia.
- 3.5.3 Elaboración de material y charla sobre “Usos y beneficios de estufas ahorradoras de leña”

- 3.5.3.1 Objetivos: Que el estudiante desarrolle habilidades de interacción con el público en general y transmita los conocimientos adquiridos a lo largo de su formación académica.
- 3.5.3.2 Descripción: Elaboración de material didáctico para la charla de “Usos y beneficios de estufas ahorradoras de leña”
- 3.5.3.3 Resultados: Material didáctica para impartir la charla “Usos y beneficios de estufas ahorradoras de leña”
- 3.5.3.4 Limitaciones: Falta de tiempo de departamento del área metropolitana para la planificación de las charlas al público.
- 3.5.4 Elaboración de material didáctico sobre la biodiversidad urbana
 - 3.5.4.1 Objetivos: Familiarizarse con la biodiversidad urbana y plantear de una manera lógica y ordenada un plan para que esta información se pueda transmitir al público en general.
 - 3.5.4.2 Descripción: Elaboración de material didáctica para impartir la charla “Biodiversidad Urbana”
 - 3.5.4.3 Resultados: Material didáctica para impartir la charla “Biodiversidad Urbana”

3.6 ACTIVIDADES DE DOCENCIA – WCS

- 3.6.1 Taller binacional “Actualización del Programa de Monitoreo del Éxito Reproductivo de las Guacamayas Rojas”
 - 3.6.1.1 Objetivos: Conocer el estado de conservación de las poblaciones de guacamayas rojas en México-Guatemala.
 - 3.6.1.2 Descripción: Se recibió un taller sobre las técnicas de monitoreo que ambos países emplean con el fin de homogeneizar los dos países
 - 3.6.1.3 Resultados: Conocimiento acerca del programa de monitoreo del éxito reproductivo y programa de monitoreo en general de las guacamayas rojas.

3.7 ACTIVIDADES NO PLANIFICADAS

- 3.7.1 Charla sobre botánica
 - 3.7.1.1 Objetivos: Reforzar los conocimientos botánicos.
 - 3.7.1.2 Descripción: la charla fue impartida por la Lic. Roselvira Barillas. Toco temas sobre las algas, hongos, gimnospermas y angiospermas.
 - 3.7.1.3 Resultados: Refuerzo de conocimientos sobre botánica.
 - 3.7.1.4 Objetivos alcanzados: repasar los conocimientos de botánica adquiridos durante la carrera de biología.
- 3.7.2 Conferencia Ley de Aguas
 - 3.7.2.1 Objetivos: Conocer el avance en la implementación de la Ley de Aguas en Guatemala.
 - 3.7.2.2 Descripción: Conferencia acerca de los avances del proceso de la implementación, dificultades y logros, de Ley de Aguas en Guatemala.
 - 3.7.2.3 Resultados: Conocimiento acerca del proceso de la implementación de la Ley de Aguas.
- 3.7.3 Informe de las actividades del trabajo de campo para la colocación de las cámaras trampa en Izabal
 - 3.7.3.1 Objetivos: Generar proyecciones presupuestarias.

- 3.7.3.2 Descripción: Desarrollo de un informe sobre las actividades realizadas durante el trabajo de campo, incluyendo los gastos de viáticos y material necesario para la instalación de las cámaras trampa.
- 3.7.3.3 Resultados: Conocimiento acerca del presupuesto necesario para el desarrollo de actividades.
- 3.7.4 Lanzamiento de Ley y Reglamento Probosque
 - 3.7.4.1 Objetivos: Conocer el proceso para la implementación de una nueva ley.
 - 3.7.4.2 Descripción: Conferencia sobre el proceso de implementación de la Ley y Reglamento Probosque.
 - 3.7.4.3 Resultados: Conocimiento acerca de las dificultades de la implementación de leyes.
- 3.7.5 Elaboración de material didáctico sobre “Manejo de desechos sólidos”
 - 3.7.5.1 Objetivos: Que el estudiante transmita los conocimientos adquiridos a lo largo de su formación académica.
 - 3.7.5.2 Descripción: Elaboración de material didáctico para la charla de “Manejo de desechos sólidos”
 - 3.7.5.3 Resultados: Material didáctica para impartir la charla Manejo de desechos sólidos.
- 3.7.6 Elaboración de material didáctico sobre “Agua fuente de vida”
 - 3.7.6.1 Objetivos: Que el estudiante transmita los conocimientos adquiridos a lo largo de su formación académica.
 - 3.7.6.2 Descripción: Elaboración de material didáctico para la charla de “Agua fuente de vida”
 - 3.7.6.3 Resultados: Material didáctica para impartir la charla Agua fuente de vida.
- 3.7.7 Elaboración de material didáctico sobre “Planeta tierra”
 - 3.7.7.1 Objetivos: Que el estudiante transmita los conocimientos adquiridos a lo largo de su formación académica.
 - 3.7.7.2 Descripción: Elaboración de material didáctico para la charla de “Planeta tierra”
 - 3.7.7.3 Resultados: Material didáctica para impartir la charla Planeta tierra.
- 3.7.8 Elaboración de material didáctico sobre “Manejo de aguas residuales”
 - 3.7.8.1 Objetivos: Que el estudiante transmita los conocimientos adquiridos a lo largo de su formación académica.
 - 3.7.8.2 Descripción: Elaboración de material didáctico para la charla de “Manejo de aguas residuales”
 - 3.7.8.3 Resultados: Material didáctica para impartir la charla Manejo de aguas residuales.
- 3.7.9 Elaboración de material didáctico sobre “Ordenamiento territorial”
 - 3.7.9.1 Objetivos: Que el estudiante transmita los conocimientos adquiridos a lo largo de su formación académica.
 - 3.7.9.2 Descripción: Elaboración de material didáctico para la charla de “Ordenamiento territorial”
 - 3.7.9.3 Resultados: Material didáctica para impartir la charla Ordenamiento territorial.
- 3.7.10 Elaboración de material didáctico sobre “Agua (cifras)”
 - 3.7.10.1 Objetivos: Que el estudiante transmita los conocimientos adquiridos a lo largo de su formación académica.

- 3.7.10.2 Descripción: Elaboración de material didáctico para la charla de “Agua (cifras)”
- 3.7.10.3 Resultados: Material didáctica para impartir la charla Agua (cifras).
- 3.7.11 Taller “Marco Lógico”
 - 3.7.11.1 Objetivos: Conocer la forma correcta de elaboración del marco lógico para presentar propuestas de investigación.
 - 3.7.11.2 Descripción: Se dio a conocer los pasos y requerimientos de cada uno de los incisos que corresponden al marco lógico.
 - 3.7.11.3 Resultados: Conocimiento de la elaboración del marco lógico.
- 3.7.12 Propuesta “Reducción de Violencia”
 - 3.7.12.1 Objetivos: Evaluar los beneficios del involucramiento en proyectos.
 - 3.7.12.2 Descripción: Se evaluó la participación de FUNDAECO en un proyecto de “Reducción de Violencia”, tomando en cuenta si este entraba en los objetivos del cinturón metropolitano.
 - 3.7.12.3 Resultados: Conocimiento de todos los factores a tomar en cuenta al momento e involucrarse en un proyecto.
- 3.7.13 Diplomado Jóvenes Investigadores
 - 3.7.13.1 Objetivos: Mejorar la técnica de investigación y presentación de proyectos o informes.
 - 3.7.13.2 Descripción: El diplomado tiene como objetivo formar a los jóvenes en el marco de la investigación.
 - 3.7.13.3 Resultados: Conocimiento de ciertos temas que ayudan en la redacción de informes.
- 3.7.14 Marcha por el Agua
 - 3.7.14.1 Objetivos: Concientizarse sobre la problemática actual nacional.
 - 3.7.14.2 Descripción: Como parte de FUNDAECO y la Escuela de Biología-USAC, se participó en la marcha por el Agua.
 - 3.7.14.3 Resultados: Apoyo en los problemas nacionales.
- 3.7.15 Charla San Andrés Semetabaj, Sololá
 - 3.7.15.1 Objetivos: que el estudiante transmita los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera de biología.
 - 3.7.15.2 Descripción: se impartió una charla sobre la diversidad en Guatemala, y como se ha ido degradando los sistemas naturales, y la consecuencia de esto. Por la noche se colocó una trampa de luz de insectos y se realizó una caminata para la búsqueda de anfibios, con el fin de que las personas los conocieran y concientizarlos para su protección. Al día siguiente se realizó un avistamiento de aves.
 - 3.7.15.3 Resultados: Concientización de pobladores sobre la biodiversidad biológica y las consecuencias de su destrucción.

4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alquijay, B., & Enríquez, E. (2016). *Anexo No. 4 Guía para la elaboración del informe bimensual de la práctica de EDC-Biología*. Guatemala: USAC.

5. ANEXOS



Anexo 1. Horas preestablecidas. (Izquierda a derecha), clasificación de especímenes de la colección de aves en base a familia, montaje de pieles de la colección de aves, clasificación en orden alfabético por género de la colección de macrohongos.



Charla sobre cómo utilizar cámaras trampa, Creek Maya, Cerro San Gil



Avistamiento de aves (*Melanerpes formicivorus*), en Parque Kanajuyú.

Anexo 2. Actividades de Servicio.



Anexo 3. Actividades de Docencia. Taller binacional “Actualización del Programa de Monitoreo del Éxito Reproductivo de las Guacamayas Rojas”.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA
PROGRAMA DE EXPERIENCIAS DOCENTES CON LA COMUNIDAD
SUBPROGRAMA DE EDC

INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN CUIDADO PARENTAL DE LAS GUACAMAYAS ROJAS EN TRES
NIDOS NATURALES DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA MAYA, PETÉN WILDLIFE CONSERVATION SOCIETY -WCS-
PERIODO DE REALIZACION
ENERO 2016- ENERO 2017

ANA ROCÍO SILVA RIVERA
PROFESOR SUPERVISOR DE EDC: Billy Alquijay
ASESOR DE INVESTIGACION: M. Sc. Rony García
Vo. Bo. ASESOR DE INVESTIGACION _____

ÍNDICE

| | | |
|--------|--|-----------|
| 1. | RESUMEN..... | 3 |
| 2. | INTRODUCCIÓN | 3 |
| 3. | PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA..... | 3 |
| 4. | JUSTIFICACIÓN | 4 |
| 5. | REFERENTE TEÓRICO | 4 |
| 6. | OBJETIVO | 5 |
| 7. | METODOLOGÍA | 5 |
| 7.1. | DISEÑO..... | 5 |
| 7.1.1. | POBLACIÓN | 5 |
| 7.1.2. | MUESTRA | 5 |
| 7.2. | TÉCNICAS A USAR EN EL PROCESO DE INVESTIGACIÓN..... | 5 |
| 7.2.1. | RECOLECCIÓN DE DATOS | 5 |
| 7.2.2. | ANÁLISIS DE DATOS..... | 5 |
| 7.3. | INSTRUMENTOS PARA REGISTRO Y MEDICIÓN DE LAS OBSERVACIONES | 5 |
| 8. | RESULTADOS..... | 5 |
| | <i>Registro Ad libitum (observación desde plataforma).....</i> | <i>6</i> |
| | <i>NIDO LILY</i> | <i>6</i> |
| | <i>NIDO SAN JUAN</i> | <i>8</i> |
| | <i>NIDO RESUMIDERO 13.....</i> | <i>9</i> |
| | <i>Cámara de video dentro del nido San Juan</i> | <i>11</i> |
| | <i>NIDO SAN JUAN</i> | <i>12</i> |
| | <i>Cámaras trampa</i> | <i>13</i> |
| 9. | DISCUSIÓN DE RESULTADOS..... | 13 |
| 10. | CONCLUSIONES | 15 |
| 11. | RECOMENDACIONES | 15 |
| 12. | REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 15 |
| 13. | ANEXOS | 20 |

CUIDADO PARENTAL DE LAS GUACAMAYAS ROJAS EN TRES NIDOS NATURALES DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA MAYA, PETÉN

1. RESUMEN

La subespecie de guacamaya roja presente en Guatemala se encuentra en peligro de extinción. Existen varios esfuerzos de instituciones para su conservación. El conocimiento sobre el comportamiento parental de las guacamayas podrá enriquecer la información, así como evaluar posibles alternativas que faciliten la conservación y manejo de la misma. El estudio tuvo como finalidad evaluar el comportamiento parental de las guacamayas rojas en tres nidos de la RBM. Para lo cual se realizaron observaciones *Ad libitum* durante el día y estaciones de cámaras trampa durante la noche en tres nidos con pichones de distintas edades durante 6 días. Adicional se realizó una grabación dentro del nido durante los últimos 4 días de estudio. El número de visitas en los 3 nidos en promedio fue de 2.8 por día, sin lluvia intensa. Se ve un incremento en el comportamiento de vigilia de los adultos y pichones cuando hay otras guacamayas cerca. Las vocalizaciones de los pichones en el nido San Juan y Resumidero 13 fueron frecuentes cuando los adultos se encontraban cerca. Dentro del nido el adulto alimenta y acicala al pichón mayormente. Se recomienda hacer observaciones con los tres métodos empleados durante toda la temporada de anidación.

2. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, muchas especies se encuentran en peligro de extinción por el crecimiento poblacional humano desmedido que conlleva la sobreexplotación de los recursos naturales (Santos & Tellería, 2006; Zurita & Belloco, 2007; Brooks, y otros, 2002). La guacamaya roja, *Ara macao* se distribuye desde la parte sur de México hasta Bolivia, y se encuentra extinta en El Salvador (Birdlife International, 2012). A pesar de que sus poblaciones han ido disminuyendo no se encuentra dentro de la lista de especies amenazadas, ya que cuenta con un rango de distribución amplio (IUCN, 2012). Sin embargo, durante los últimos años se ha visto un gran declive en las poblaciones de la subespecie *Ara macao cyanoptera* (Portillo-Reyes, 2015). Las poblaciones restantes son pequeñas y están aisladas (Snyder, McGowan, Gilardi, & Grajal, 2000; García, Radachowsky, & McNab, 2004). Estas se encuentran en el sur de México, Guatemala, Belice, sur de Honduras y norte de Nicaragua (Birdlife International, 2012). Se estima una población de 1000 individuos restantes, de los cuales 300 se encuentran en la Reserva de la Biósfera Maya (RBM), en Guatemala (García-Anleu, McNab, Ponce-Santizo, & Córdoba, 2012). WCS ha impulsado programas de manejo y reintroducción de *A. macao cyanoptera* en los últimos años (García-Anleu, McNab, Ponce-Santizo, & Córdoba, 2012). Uno de los programas implementados es el de monitoreo de nidos naturales y artificiales (García, Radachowsky, & McNab, 2004; Britt, García, & Desmond, 2014; García-Anleu & Ponce-Santizo, 2011). Se han realizado observaciones de los pichones con la ayuda de cámaras dentro de los nidos, principalmente para conocer sus depredadores (Ponce-Santizo, Moreira, & García, 2008). Sin embargo, no se han realizado estudios sobre el comportamiento de los padres de estos pichones. Con esto se llega a la pregunta ¿Cuál es el comportamiento de los adultos de *A. macao cyanoptera* cerca del nido? ¿Cuántas veces visitan el nido, en que periodos de tiempo y a qué hora del día? Para responder esta interrogante se montó un sitio de observación (plataforma) en lo alto, cerca de tres nidos con pichones de guacamayas rojas, se colocaron cámaras trampa por la noche y se tomó la grabación del interior de uno de los nidos; para hacer observaciones sobre cualquier actividad que realicen los padres cerca y dentro de su nido.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La subespecie de guacamaya roja *A. macao cyanoptera*, se ha visto afectada por la destrucción de hábitat, caza y tráfico para mascotas (Castañeda & Morales, 2004). Esto ha ocasionado una reducción en el número de individuos y aislamiento de poblaciones (Snyder, McGowan, Gilardi, & Grajal, 2000). Esta especie puede ser utilizada como especie bandera (Red Mesoamericana de Conservación de Psittacidos, 2006). WCS Guatemala, inició en 2002 con un programa de monitoreo del éxito de los nidos de esta especie (García-Anleu, McNab, Ponce-Santizo, & Córdoba, 2012). Ahora cuenta con un programa de manejo de nidos para su

conservación. Se han realizado monitoreos dentro de los nidos para observar la actividad de los pichones, así como sus depredadores potenciales (García-Anleu, McNab, Ponce-Santizo, & Córdoba, 2012).

Muchos psitácidos presentan tasas reproductivas bajas y largos periodos de cuidado parental. Las guacamayas rojas cumplen con este patrón (Boyd & McNab, 2008; Seibert, 2006). Se sabe que ponen de 2-4 huevos por nidada y que sobreviven un promedio de 2 pichones (Vaughan, Dear, Nemeth, & Marineros, 2005). Se conocen varios estudios sobre el desarrollo de los pichones, sin embargo no se tiene mucha información sobre el comportamiento de los adultos en temporada de crianza (Renton, Ecology and conservation of the Scarlet Macaw in Belize, 1998; Iñigo-Elias, 1996; Vaughan, Bremer, & Dear, 2009; Hosein, 2011; Vaughan, Nemeth, & Marineros, 2003).

4. JUSTIFICACIÓN

Los programas de monitoreo biológicos son de gran importancia para la conservación de las especies, principalmente las que se encuentran en peligro de extinción (Ortega-Álvarez, Sánchez, Berlanga, Rodríguez-Contreras, & Vargas, 2012). Conocer todos los factores que afectan la supervivencia de los individuos es importante para su éxito (García R. , 2002; Puig, 2000). Para la conservación de la guacamaya roja se deben describir sus tendencias poblacionales a través del tiempo y espacio, los efectos de las amenazas en la reproducción y viabilidad, y dar sugerencias con fundamento para lograr el manejo de la especie (García, Radachowsky, & McNab, 2004).

El conocimiento sobre el comportamiento de las guacamayas adultas en temporada de crianza podrá enriquecer la información referente a esta especie, así como evaluar posibles alternativas que faciliten la conservación y manejo de la misma.

5. REFERENTE TEÓRICO

Las poblaciones de *A. macao cyanoptera* se encuentran amenazadas debido a la fragmentación de hábitat y depredación humana (García, Radachowsky, & McNab, 2004). Las poblaciones restantes se encuentran en el sur de México, Guatemala, Belice, sur de Honduras y norte de Nicaragua (Birdlife International, 2012). Esta subespecie se encuentra en la Lista Roja nacional de especies en peligro de extinción, y en el apéndice I de CITES (CONAP, 2009; CITES, 2010). La última población de Guacamaya Roja en Guatemala se encuentra en Petén y se estiman 300 individuos restantes (CONAP, 2009; Castañeda & Morales, 2004). Esta población se encuentra en el oeste de la Reserva de la Biósfera Maya (RBM), esta localidad provee importantes sitios de anidación y refugio para la especie (García, Radachowsky, & McNab, 2004). WCS ha impulsado varios programas y estudios para el monitoreo y conservación de esta especie (García-Anleu, McNab, Ponce-Santizo, & Córdoba, 2012). Los estudios incluyen uso del hábitat, distribución de sitios de anidaje, construcción de nidos artificiales, educación ambiental en las comunidades del área, involucramiento de personas locales en los esfuerzos de conservación, implementación de sistemas de atrayente de abejas para alejarlas de los nidos, depredadores potenciales de pichones, telemetría, entre otros (Boyd & McNab, 2008; Britt, García, & Desmond, 2014; García, Radachowsky, & McNab, 2004; García-Anleu & Ponce-Santizo, 2011; Ponce-Santizo, Moreira, & García, 2008). Para el año 2008 se encontraban 7 sitios de anidación monitoreados dentro de la RBM (Ponce-Santizo, Moreira, & García, 2008).

Las guacamayas rojas se aparean entre diciembre y enero, y la temporada de anidación inicia en febrero. Los pichones salen del nido en agosto, algunos en septiembre (Pérez, 1998; Monge, y otros, 2012; Pérez, 1998; Birdlife International, 2012). En las especies de guacamayas la madre incuba los huevos mientras el padre va en busca del alimento para la hembra. Son especies monógamas y ambos padres participan en la alimentación de las crías (Monge, y otros, 2012). Se estima que los padres de las guacamayas rojas visitan los nidos de 4 a 7 veces por día, para la alimentación de los pichones (Hosein, 2011).

6. OBJETIVO

Hacer un registro *Ad libitum* del comportamiento de la pareja de adultos de guacamaya roja en tres nidos naturales de la RBM.

7. METODOLOGÍA

7.1. DISEÑO

7.1.1. POBLACIÓN

Ara macao cyanoptera, ubicada en El Perú, Parque Nacional Laguna del Tigre, RBM.

7.1.2. MUESTRA

Tres nidos de guacamayas. Los nidos fueron elegidos por facilidad de acceso, facilidad para la elaboración de plataforma para observación y con pichones en su interior. Los nidos elegidos fueron Lily (dos pichones de 30 y 43 días), Resumidero 13 (un pichón de 73 días) y San Juan (dos pichones de 60 y 70 días).

7.2. TÉCNICAS A USAR EN EL PROCESO DE INVESTIGACIÓN

7.2.1. RECOLECCIÓN DE DATOS

La investigación se llevó a cabo en el Parque Nacional Laguna del Tigre, RBM. Se observó la actividad de los padres de los tres nidos. Las observaciones se realizaron durante 12 horas, 6:00-18:00, ya que los individuos son diurnos (Iñigo-Elias, 1996). Se situó una plataforma sobre un árbol a una distancia de 20-40 m aproximadamente, para evitar modificar el comportamiento de las aves. Se observó los nidos durante seis días, con un día de descanso a los tres días. Las observaciones se realizaron con binoculares y telescopio. Se colocó una cámara trampa RECONYX® HC500 HYPERFIRE en cada uno de los nidos para evaluar un posible comportamiento nocturno, las cámaras se programaron para tomar una fotografía cada minuto de 16:00-6:59 horas. Se obtuvieron datos durante 8 días, a excepción de Resumidero 13 que solo se obtuvieron datos de dos días, se presume por fallas en la cámara trampa. Se colocó una cámara de micro-video en blanco y negro PC182XS conectada a un DVR móvil de canal único de alta definición MDVR25HR, dentro del nido San Juan para observar el comportamiento parental dentro del nido y contrastarlo con el comportamiento de los pichones. Inició a las 10:30 y finalizó cuatro días después a las 15:13. Se programó de 5:00 a 19:00 horas, se tienen grabaciones de 30 minutos con intervalos de 10 segundos entre cada grabación.

7.2.2. ANÁLISIS DE DATOS

Se empleó estadística descriptiva para los datos obtenidos. Para el registro *Ad libitum* y las grabaciones dentro se describieron las actividades. También se anotaron actividades de otras guacamayas adultas cerca del nido. Se realizaron gráficos de líneas para ver las horas de visita a los nidos. Las fotografías de las cámaras trampa se analizaron con el programa Camera Base 1.7.

7.3. INSTRUMENTOS PARA REGISTRO Y MEDICIÓN DE LAS OBSERVACIONES

Para las observaciones *Ad libitum* se utilizaron binoculares y telescopio, para maximizar el alcance. Todos los datos obtenidos se anotaron en una boleta por día y nido observado (Anexo 2). Para las grabaciones se empleó una cámara de vigilancia acondicionada para grabar dentro de los nidos de guacamayas sin sonido. Para evaluar la actividad nocturna se utilizaron tres cámaras trampa marca RECONYX® HC500 HYPERFIRE.

8. RESULTADOS

Los tres nidos se encontraban en el árbol Cantemó (*Acacia glomerosa*). Los nidos San Juan y Lily tenían dos pichones, Resumidero 13 únicamente uno, ya que desapareció días antes de iniciar a tomar los datos. Los pichones de los tres nidos observados tenían de 30 a 79 días durante la observación (30-36 y 43-49 días en Lily, 73-79 días en Resumidero 13, 60-66 y 70-76 en San Juan). Se observó el mismo patrón de comportamiento, las duraciones y veces que se realizó difirieron entre cada nido. Asimismo, se registró que los adultos llegaban y se retiraban todos los días de la misma dirección.

No se pudo evidenciar con precisión la presencia o ausencia de actividad nocturna de los adultos, ya que, fue difícil distinguir las fotografías tomadas por las cámaras trampa. Sin embargo, al contrastar con las grabaciones dentro del nido, se observa a los pichones perchados en la entrada del nido luego del amanecer y antes del anochecer. Las grabaciones dentro del nido corresponden al nido San Juan.

Cuadro 1. Descripción de las actividades registradas *Ad libitum* fuera del nido (San Juan, Lily y Resumidero 13) y grabaciones dentro del nido (San Juan).

| Nombre de la actividad | Descripción de la actividad | Individuo que realiza la actividad |
|---------------------------------|--|--|
| Vocalización | Vocalización visible y no visible. | Adulto, pichón. |
| Percha | Percha en árbol o entrada al nido. | Adulto, pichón (Resumidero 13 y San Juan). |
| Visita | Llegada cerca del nido, sin importar las veces que ingresaron al nido. | Adultos. |
| Entrada al nido | Ingreso al nido. El comportamiento de los adultos dentro del nido consiste en entrar, luego vigilar y repetirlo varias veces. | Adulto. |
| Vigilia | Se observa la cabeza de la guacamaya fuera del nido observando el exterior. | Adulto, pichón (Resumidero 13 y San Juan). |
| Raspa corteza | Raspa corteza del interior del nido o la entrada. | Adulto, pichón. |
| Mueve buche | Movimiento de del buche. | Adulto. |
| Salida del nido | Sale del nido. Puede permanecer en los alrededores o no. | Adulto. |
| Vuelo | Vuelo cerca del nido. | Adulto. |
| Caminan | Movimiento de adultos entre las ramas del árbol donde perchán. | Adulto. |
| Acicalamiento de plumas | Frote del pico sobre las plumas. Personal. | Adulto, pichón. |
| Acicalamiento de patas | Frote del pico con las patas. Personal. | Pichón. |
| Acicalamiento de pareja | Adulto frota pico sobre cuello y alas de otro adulto. | Adulto. |
| Acicalamiento de pichón. | Adulto o pichón frota pico en cabeza, cuerpo y patas. | Adulto, pichón. |
| Alimentación | Adulto regurgita y acerca el pico al de un pichón, este mueve el buche. | Adulto a pichón. |
| Descanso | Sin actividad aparente o con ojos cerrados. | Pichón. |
| Aleteo | El pichón extiende las alas y las mueve de arriba abajo, simulando el movimiento de las alas en el vuelo de los adultos. | Pichón. |
| Juego | Pichón agarra una pluma que se encuentra en el suelo del nido y la mueven de un lado a otro, el otro pichón intenta agarrarla. También se observó a los pichones interactuando con el pico hasta que uno de los dos quedaba boca arriba. | Pichón. |
| Limpieza del nido | Adulto raspa el sustrato del suelo del nido con pico y patas. Se observa cómo se remueve el sustrato. | Adulto. |

Registro Ad libitum (observación desde plataforma)

NIDO LILY

Día 1

5:57 adultos salen del nido. 8:40 adultos se perchán en árbol de al lado y vocalizan. 8:58 uno de los adultos entra al nido, raspa corteza de la entrada del nido y vigila. Entra al nido y vuelve a vigilar, se repite varias veces. 9:03 sale guacamaya del nido, percha junto a la otra y acicalan las plumas de su pareja. 9:14 ambas guacamayas vuelan lejos del nido. 11:57 adultos vuelan cerca del nido, vocalizan y perchán en árbol de al lado. 12:05 adulto entra al nido, raspa corteza de la entrada, vigila y entra al nido. Sale un adulto y entra el otro,

repite el comportamiento. Vocalizaciones de guacamayas no visibles y vuelo cercano al nido de otras guacamayas, adultos en el nido en vigilia. 17:53 sale del nido.

Día 2

5:34 adultos perchados en árbol de al lado vocalizando y volando lejos del nido. 7:32 adultos perchan en Cantemó, vocalizan. 7:37 adulto entra al nido, vigila y vuelve a entrar. Vocalización de ambos adultos. Sale y entra el otro adulto, se repite el comportamiento. 7:53 sale del nido, vocalizan y vuelan lejos del nido. 9:10 adultos vocalizan y perchan en árbol de al lado. Se acicalan las plumas, las de su pareja y caminan. 9:51 entra adulto al nido, vocaliza y vigila. Entra el otro adulto. Se turnan para vigilar y entrar al nido, vocalizan. 10:11 salen y vuelan lejos del nido. 12:04 adultos perchan en árbol de al lado. Caminan, acicalamiento de plumas y de pareja. 12:23 adulto entra al nido, vigila y vocaliza. Sale un adulto y entra el otro, vigila y vocaliza. Sale y vuelan lejos del nido, vocalizan. 14:18 vocalizaciones de adultos, no visibles. Adultos perchados a 300 m, aproximadamente, del nido. 14:44 adultos vuelan y perchan en árbol de al lado. Acicalamiento de pareja. 15:00 adulto entra al nido, raspa corteza de la entrada, vigila y vocaliza. Vocalizaciones de guacamayas no visibles. Sale y entra el otro adulto. 15:20 sale adulto y ambos vuelan lejos del nido. 15:55 fuerte lluvia, se detuvo la observación.

Día 3

6:10-7:19 varias vocalizaciones de guacamayas no visibles. 7:39 adulto entra al nido, raspa corteza de la entrada, mueve buche y vigila; el otro adulto percha en árbol de al lado. 8:01 sale del nido y vocaliza. Vuelan para percharse en otro árbol. Entra el adulto que no había entrado al nido. Sale del nido, vocalizan y ambos adultos vuelan lejos del nido. 10:57 adultos perchan en árbol al lado del nido. 11:03 adulto entra al nido, vigila y entra el otro adulto. Vocalizaciones, ambos adultos vigilan. 11:27 salen, vocalizan y vuelan lejos del nido. 13:51 adultos perchan en árbol de al lado. 13:52 adulto entra al nido y vigila. Vocalizaciones dentro del nido. Sale adulto y entra el otro. Vigila. 14:43 sale adulto y vuelan lejos del nido. 16:45 percha, vuelo y vocalizaciones de varias guacamayas cerca del nido.

Día 4

Se tomaron datos desde las 7:00. 7:45 adultos en nido, se turnan para vigilar. Sale un adulto y percha en árbol de al lado. 7:48 adultos vuelan lejos del nido. 10:21 adultos perchan en árbol de al lado. 10:24 adulto entra al nido y vigila. Sale y entra el otro adulto. Vigila y vocaliza. 10:38 adulto sale, vuelan y vocalizan lejos del nido. 12:18 adultos perchan en árbol de al lado. Adulto abre alas y cola. Acicalamiento de pareja y de plumas. 12:48 adulto entra al nido, raspa corteza de la entrada y vigila. Entra segundo adulto, se turnan para vigilar. 13:18 sale adulto del nido, vocalizan y perchan en árbol a unos 300m. 15:33 adultos perchan en árbol de al lado, acicalamiento de pareja. 15:40 adulto entra al nido y vigila. Vocalizaciones de otras guacamayas, adulto dentro de nido vigila. Sale y entra el otro adulto y vigila. Vocalizaciones dentro del nido. 15:54 sale adulto, vuelan y vocalizan lejos del nido.

Día 5

5:59-6:26 vocalizaciones, percha y vuelo cerca del nido de otras guacamayas. 6:26 adultos perchan en árbol de al lado. Acicalamiento de pareja, caminan y vocalizan. 6:37 adulto entra al nido y vigila. 6:39 sale y vuelan lejos del nido. 7:56 adultos perchan en árbol de al lado. Acicalamiento de plumas. 8:05 adulto entra a nido, raspa corteza de la entrada y vigila. Segundo adulto entra al nido. Se turnan para vigilar. 8:16 salen, vuelan y vocalizan lejos del nido. 12:08 adultos perchados en árbol de al lado, acicalamiento de plumas. 12:28 adulto entra al nido y vigila. Sale y entra el segundo adulto. Realiza el mismo comportamiento. 12:50 sale, vocalizan y vuelan lejos del nido.

Día 6

6:00 nublado. Lluvia de 8:00-10:30. 12:24 adultos perchan y vocalizan en árbol de Cantemó. 12:34 dos *Falco sp.* sobrevuelan árbol del nido, uno percha en árbol de al lado. Adultos se perchan en árboles frente al nido. 12:39 adulto entra al nido y vigila. Sale y entra el otro adulto. Vigila y vocalizan. 12:54 sale y vuelan lejos del

nido. 17:39 percha sobre Cantemó. 17:39 adulto entra al nido, vigila y ambos adultos vocalizan. Sale del nido y vuelve a entrar. 17:47 sale y vuelan lejos del nido.

NIDO SAN JUAN

Día 1

6:58 adultos perchan en árbol del nido, caminan. 6:15 entra adulto al nido, pichón vocaliza. 6:19 adulto sale del nido y ambos vuelan lejos, vocalizan. 10:29 adultos perchan en árbol de nido. 10:33 pichón vigila y vocaliza. Adultos caminan. 10:48 adulto entra al nido. Entra segundo adulto al nido, vocalizan y vigilan. 11:14 sale adulto y percha en árbol de al lado. 11:27 sale adulto y vuelan lejos del nido, vocalizan. 17:25 adultos perchan en Cantemó, pichón vigila. Adultos caminan. 17:48 adulto entra al nido, vocaliza y vigila. 17:52 adulto sale del nido, pichón vigila y el otro adulto entra. Vocalizaciones dentro del nido, adulto y pichón vigilan. 17:56 adulto sale y vuelan lejos del nido.

Día 2

6:50 adultos perchan en árbol de nido y vuelan lejos. 9:09 adultos perchan en árbol de nido y vocalizan. Pichón vigila. 9:21 adulto entra al nido, vocaliza y vigila. 9:36 sale adulto y entra el otro. 9:48 sale y se van volando. 14:45 adultos perchan en Cantemó y caminan. 15:05 adulto entra al nido, vocalizan y vigila. 15:17 adulto sale y vuelan lejos del nido. 15:30 se cancela la observación por llovizna.

Día 3

6:58 vocalizaciones de guacamayas no visibles, pichón vigila. 8:26 adultos perchan en árbol de nido y caminan. 8:39 adulto entra al nido. Pichón vocaliza. 9:07 sale adulto del nido. 9:16 entra adulto al nido. 9:19 sale adulto del nido. 9:21 adultos vocalizan y vuelan lejos del nido. 14:58 pichón vigila. 15:02 adulto entra al nido y vigila. Vocalizaciones dentro del nido. 16:14 adulto sale del nido. 16:25 segundo adulto entra al nido, pichones vocalizan. 16:28 adulto sale del nido y ambos vuelan lejos, pichón vigila.

Día 4

5:48 adultos perchan en Cantemó y vocalizan. 6:00 pichones vigilan. Adultos y pichones vocalizan. 6:28 adulto entra al nido, alimenta y vigila junto con pichones. 6:40 adulto sale y ambos vuelan lejos del nido. Pichón vigila. 7:48 adultos llegan al nido, uno ingresa y el otro percha en Cantemó. Ambas vocalizan, dentro del nido vigila y raspa corteza de la entrada del nido. 8:11 sale del nido y vuelan lejos. 9:13 dos parejas de guacamayas vuelan cerca del nido. 9:23 adultos perchan en Cantemó y caminan. 9:51 adulto entra al nido, alimenta y vigila. 10:02 adulto sale del nido y percha en Cantemó. Vocalización de adultos y vuelo lejos del nido. 12:50 pichón vigila, guacamayas adultas colaron cerca al nido. 13:23 adultos perchan en Cantemó, pichón vigila. 13:37 adulto entra al nido, vocalizaciones dentro. Adulto vigila. 13:49 sale del nido y percha en Cantemó. 14:25 adulto entra al nido, pichones vocalizan. 14:32 adulto sale del nido y percha en Cantemó. Pichón vigila y luego entra al nido. 14:57 adultos vuelan lejos del nido. 16:08 pichón vigila. 16:51 vocalización de guacamayas no visible. 17:40 adultos vocalizan y perchan en Cantemó. 17:57 adulto entra al nido, pichón vocaliza. 18:01 adulto sale del nido y ambas vuelan lejos.

Día 5

6:15 pichón vigila. 6:26 vocalización adulto. 7:37 los dos pichones vigilan. 7:55 adultos perchan cerca del nido y caminan. 8:21 adulto entra al nido y vigila, pichones vocalizan. 8:40 sale del nido y percha. 8:47 adultos vocalizan y luego vuelan lejos del nido. 11:20 adultos perchan en Cantemó y caminan. 11:40 pichón vigila y percha en entrada del nido. 12:30 adulto entra al nido y vigila. 12:45 adulto sale del nido y percha. 13:08 adultos vuelan lejos del nido. 14:40-16:39 pichones vigilan y raspan corteza de la entrada del nido. 16:21 dos guacamayas perchan cerca del nido y caminan. 16:39 adulto entra al nido, pichones y adultos vigilan y vocalizan. 16:46 adulto sale del nido y percha con el otro adulto. Vuelan y perchan a 300m, aproximadamente. 16:56 adultos vocalizan y vuelan lejos del nido.

Día 6

6:38 una pareja de guacamayas vuela cerca del nido. 7:41 vocalizaciones de guacamayas. 7:56 adultos perchan en Cantemó y caminan. 8:10 pichón vigila. 8:11 adulto entra al nido, vigila y se escuchan vocalizaciones dentro del nido. 8:23 adulto sale del nido y pichón vigila. 8:24 el otro adulto entra al nido y vigila. 8:33 adulto sale del nido. 9:03 adultos vocalizan y vuelan lejos del nido. 9:03-10:40 lluvia, no se tomaron datos. 10:45 y 12:05 pichones vigilan. 14:32-15:15 pichones vigilan, pareja de guacamayas perchan cerca del nido y vocalizan. 17:46 dos parejas vuelan cerca del nido y vocalizan. 17:56 adultos perchan en Cantemó y vocalizan, adulto entra al nido. 18:09 adulto sale y ambos vuelan lejos del nido.

NIDO RESUMIDERO 13

Día 1

5:26 vocalizaciones de adultos en árbol al lado del nido. Acicalamiento de pareja. 6:08-7:39 adultos vocalizan, caminan y se acicalan en pareja. 7:39 vuelan lejos del nido. 7:57 adulto percha en Cantemó y otro entra al nido, vigila. 8:07 segundo adulto entra al nido. 8:09 adultos salen y vuelan lejos del nido. 11:12 adultos perchados en árbol de nido, vocalizan. 11:15 adulto entra en nido. 11:24 el otro adulto entra al nido, vigilan. 11:28 ambas salen del nido, perchan en Cantemó y vocalizan. 11:51 entra adulto al nido, vocalizaciones dentro del nido. 12:09 segundo adulto entra al nido, vocalizan y vigilan. 12:59 adulto sale del nido, el adulto dentro del nido vigila. 13:21 adulto sale del nido. 13:22 adulto entra al nido. 13:35 adulto sale del nido, ambas vocalizan y vuelan lejos del nido. 14:46 vocalizaciones de guacamayas no visibles. 15:54 pichón vigila. 16:55 adulto percha en Cantemó y otro entra al nido, acicala sus plumas, alimenta y acicala al pichón. 17:11 adulto sale del nido, percha cerca. 17:12 pichón vigila. 17:16 adultos vuelan lejos del nido. 18:00 vocalizaciones de guacamayas no visibles.

Día 2

7:40 adultos perchan cerca del nido. 7:45 pichón vigila. 7:49 adulto entra al nido, vigila. 8:01 segundo adulto entra al nido y vigila (45 min). 8:35 el primer adulto sale del nido, vuela y vuelve a entrar. 8:49 segundo adulto sale del nido y percha cerca. 8:52 pichón vigila, adulto fuera del nido vocaliza y pichón vuelve a vigilar. 9:12 adulto sale del nido, ambas vuelan lejos. 10:15 adultos perchan cerca del nido. 10:21-11:38 adultos se acicalan las plumas y en pareja, caminan, vocalizan y vuelan al árbol del nido. 11:40 adulto se alimenta de frutos de Cantemó. 11:43 adulto entra a nido, pichón y adulto vigilan. 12:30 *Penelope purpurascens* percha en árbol de nido y adulto vigila. 12:33 segundo adulto entra al nido y se turnan para vigilar. 12:54 personas pasan abajo del nido y adulto percha en la entrada y vuela a árbol cercano. Adulto dentro del nido y pichones vigilan. 13:28 adulto vuelve a entrar al nido. 13:35 se escucha un sonido fuerte y adulto percha en entrada y vigila. 13:48 adulto sale del nido. 13:53 sale adulto del nido, ambos vuelan y vocalizan lejos. 15:10 pichón vigila y raspa corteza de la entrada del árbol.

Día 3

5:24 vocalizaciones de guacamayas perchadas en Cantemó, caminan, vuelan cerca del nido, se acicalan las plumas y en pareja. 6:07 cuatro adultos perchados en árbol de al lado, vocalizan. 6:50 pichón vigila. 10:07 pichón vigila y vocaliza. 10:11 adultos perchan en Cantemó, vocalizan. 10:32 adulto entra a nido y vocaliza. 10:40 adulto sale del nido y pichón vigila. 10:46 adulto entra a nido, vigila y vocaliza. 12:08 adulto entra a nido. Adultos se acicalan en pareja. Adultos y pichón se turnan para vigilar. 13:05 se escucha canto de ave y pichón vigila. 13:27-14:50 adulto acicala a pichón, adultos se acicalan en pareja, pichón y adultos perchan en entrada del nido, vigilan y raspan corteza de la entrada. 14:57 adulto sale del nido, adulto dentro vigila. 15:44 adulto sale del nido, vocaliza. 15:56 adultos vuelan lejos del nido. 16:44 pichón vigila. 17:56 adultos perchan cerca del nido.

Día 4

8:37 vocalizaciones de adultos cerca del nido. 9:50 adultos perchan en Cantemó, se acicalan en pareja, vuelan cerca del nido y caminan. 10:18 pichón vigila. 10:21 adulto entra al nido y vigila. 10:23 segundo adulto entra al nido, vigila. 10:43 adulto sale del nido y percha cerca. 10:49 segundo adulto sale del nido, y ambos vuelan

lejos. 13:54 adultos entran al nido, uno percha en la entrada, ambos vigilan. Acicalan a pichón, vocalizan y vigilan. 15:04 adulto sale del nido y percha cerca. 15:26 adulto sale del nido y ambos vuelan lejos.

Día 5

8:54 adultos perchan en árbol del nido, se acicalan las plumas y vocalizan. 9:37 adulto percha en entrada nido, acicala al pichón. 9:40 adultos vuelan lejos del nido. 9:53 adultos vocalizan y perchan cerca del nido. 11:33 pichón vigila y vocaliza. 11:34 adulto entra al nido, vigila con el pichón. 13:30 adulto entra al nido, vocalizaciones dentro del nido. Adulto acicala a pichón. 14:27 adulto sale del nido y percha cerca. Adulto dentro del nido vigila y vocaliza. 14:33 adulto sale del nido y vuelan lejos.

Día 6

5:57 guacamayas vuelan lejos del nido. 7:13 adultos perchan en Cantemó, Vocalizan. 7:34 adulto percha en entrada al nido, alimenta y acicala al pichón. 7:39 adulto vuela y percha cerca. Pichón vigila. 7:48 adultos vocalizan y vuelan lejos del nido. 9:03-10:40 lluvia. 13:51 pichón vigila. 14:48 adultos perchan en Cantemó y vocalizan. Pichón vigila y vocaliza. 16:35 adulto entra a nido, vigila y alimenta a pichón. 16:43 adulto entra a nido, vocaliza y alimenta a pichón. 17:07 adultos salen del nido. 17:31 adultos vocalizan y vuelan lejos del nido.

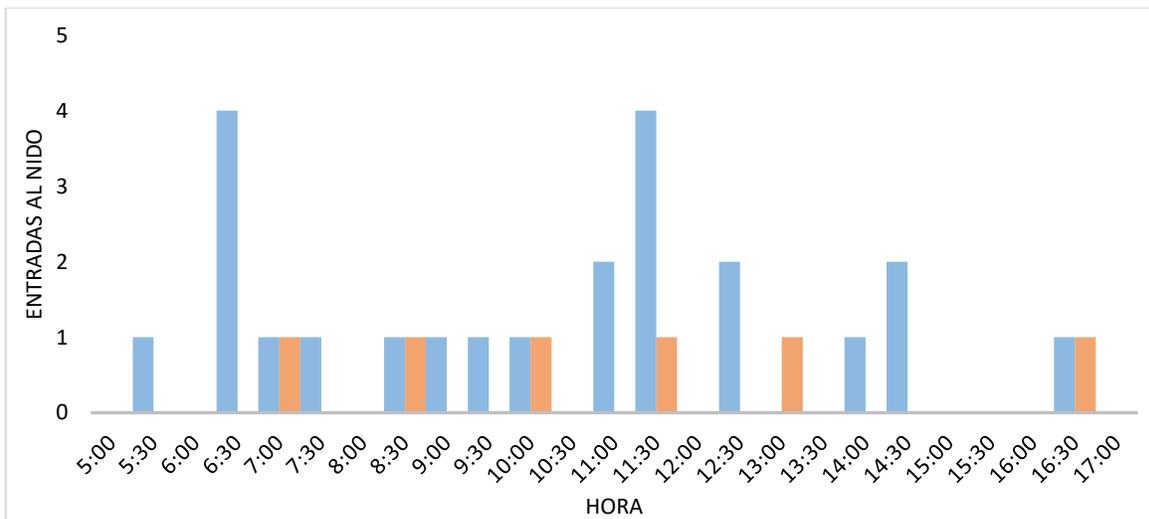


Figura 1. Número de ingresos de las guacamayas adultas en nido Lily. Las barras azules corresponden a un adulto dentro del nido y las barras rojas a dos adultos dentro del nido. El número total de ingresos fue de 24. Las entradas con ambos padres fueron 6.

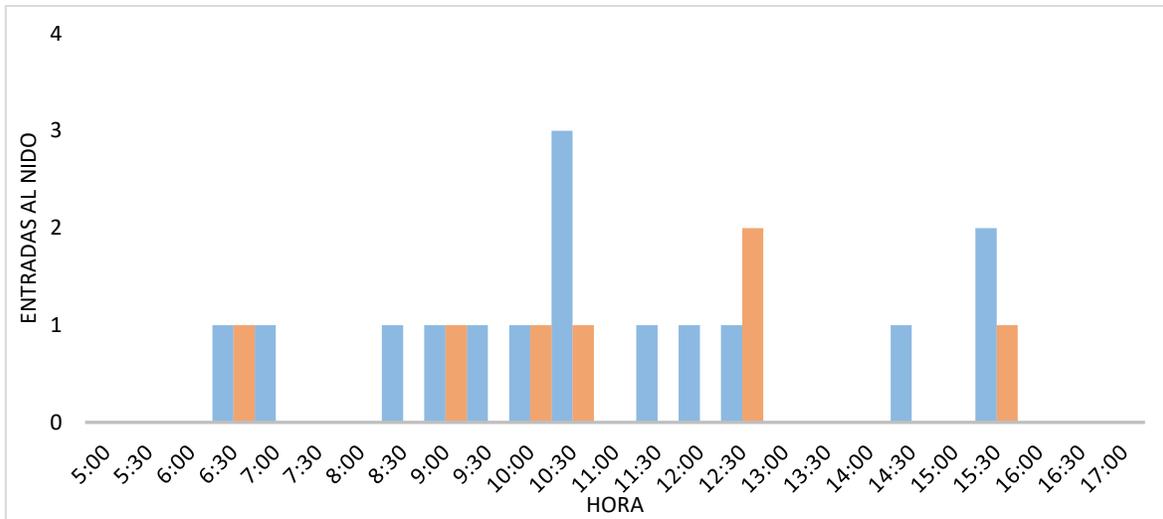


Figura 2. Número de ingresos de las guacamayas adultas en nido Resumidero 13. Las barras azules corresponden a un adulto dentro del nido y las barras rojas a dos adultos dentro del nido. El número total de ingresos fue de 15. Las entradas con ambos padres fueron 7.

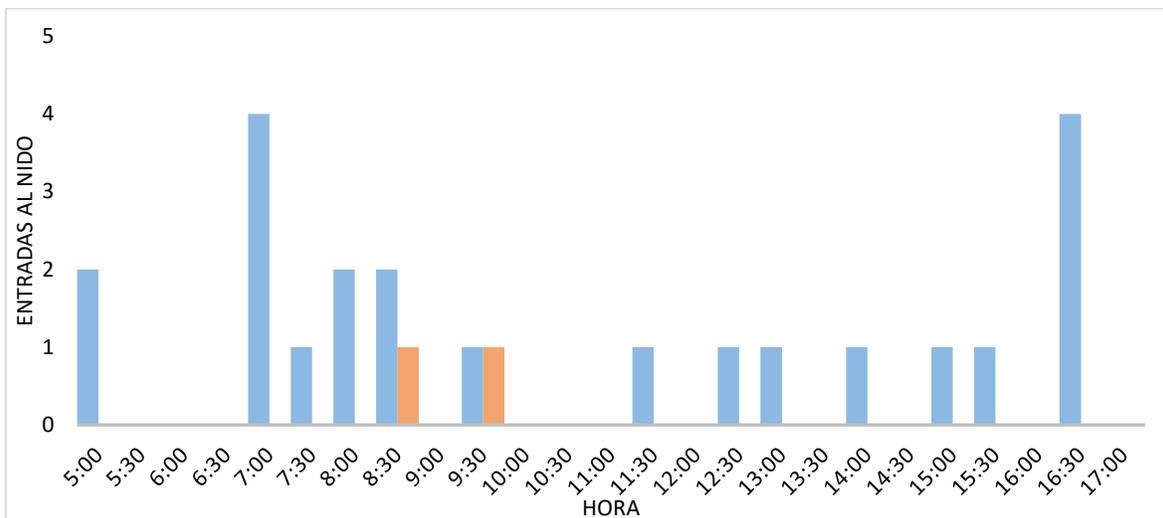


Figura 3. Número de ingresos de las guacamayas adultas en nido San Juan. Las barras azules corresponden a un adulto dentro del nido y las barras rojas a dos adultos dentro del nido. El número total de ingresos fue de 22. Las entradas con ambos padres fueron 2.

En el nido Lily se tuvo más ingresos al nido a las 6:30 y 11:30, en San Juan a las 7:00 y 16:30 horas, y en el nido Resumidero 13 a las 10:30 horas. Las visitas de los adultos fueron variables, con un promedio de 3.3 visitas por día en Lily, 2.2 en San Juan y 2.8 en Resumidero 13, en horas de luz solar y sin lluvia fuerte. El sexto día amaneció con neblina densa y lluvia fuerte durante la mañana. Las Guacamayas adultas no visitaron los nidos durante este tiempo.

Cámara de video dentro del nido San Juan

Se tienen registros de 5:20-18:30 aproximadamente por la poca luz que ingresaba por la entrada del nido que dificulto la visibilidad.

Cuando no hay adultos en el nido los pichones se acicalan las alas y las patas entre ellos y a ellos mismos, aletean, raspan la corteza del árbol, mueven buche (podría ser vocalización), juegan con una pluma de

guacamaya dentro del nido, juegan entre ellos, descansan, asoman la cabeza por el agujero y se perchan en la entrada del nido. Las últimas actividades fueron seguidas en su mayoría por la entrada de un adulto. Cuando uno de los pichones se encontraba perchado en la entrada del nido el otro intentaba subir picando su pata.

El día dos corresponde al cuarto día de observación *Ad libitum*, el día tres al quinto de observación y el cuarto día al sexto día de observación. Se registran las mismas entradas con una diferencia de 2-7 minutos. No se tiene completo el registro de horas de video programadas, se presume por fallas en los aparatos.

NIDO SAN JUAN

Día 1

No se registraron visitas de los padres. Pudo deberse a la presencia de personas por la colocación de las cámaras.

Día 2

6:21 entra adulto al nido mientras pichón perchaba en entrada del nido. Adulto mueve buche y alimenta a uno de los pichones y luego al otro, 10 y 4 veces. Pichones buscan cabeza de adulto y son alimentados. Pichones y adulto vigilan. Pichones aletean dentro del nido. Adulto limpia el nido. 6:41 adulto sale del nido. 9:52 adulto entra a nido alimenta a los pichones el mismo número de veces. 10:03 sale adulto del nido. 13:38 adulto entra al nido alimenta a los pichones, vigila, acicala a pichones y limpia el nido. Pichón percha en la entrada al nido y aletea. 13:49 sale del nido. 14:25 adulto entra al nido, limpia el nido y alimenta. 14:30 adulto sale del nido. 17:59 adulto entra al nido alimenta pocas veces a los pichones, 2 y 3 veces. 18:02 adulto sale del nido.

Día 3

8:22 adulto entra, alimenta a los pichones (18 y 5 veces). Uno de los pichones percha en entrada, adulto alimenta menos a ese pichón. 8:41 adulto sale. 12:33 adulto entra al nido. Limpia el nido y alimenta a pichones, 7 y 2 veces. 12:43 adulto sale del nido. 16:40 adulto entra al nido, limpia nido y alimenta (3 veces cada pichón). 16:46 adulto sale del nido.

Día 4

8:12 adulto entra al nido, alimenta a los pichones (5 y 2 veces), limpia e nido. 8:35 adulto sale del nido.

Día 5

5:41 adulto entra a nido y alimenta a los pichones (dos y tres veces). Limpia nido. 5:51 adulto sale del nido. 8:30 adulto entra al nido y alimenta (4 y 6 veces). 9:03 sale del nido.



Figura 4. Adulto alimentando a uno de los pichones

El promedio de alimentación por pichón fue de 4.6 veces por entrada al nido. Sin embargo el número de veces que se alimentaban los pichones era mayor en horas de la mañana

Cámaras trampa

Se tomó como avistamientos a guacamayas perchadas sobre el árbol del nido (si el cuadro de fotografía permitía observar la copa), y a guacamayas dentro de la cavidad del nido sacando su cabeza por el agujero (actividad que se tomó como vigilia en las observaciones *Ad libitum*).

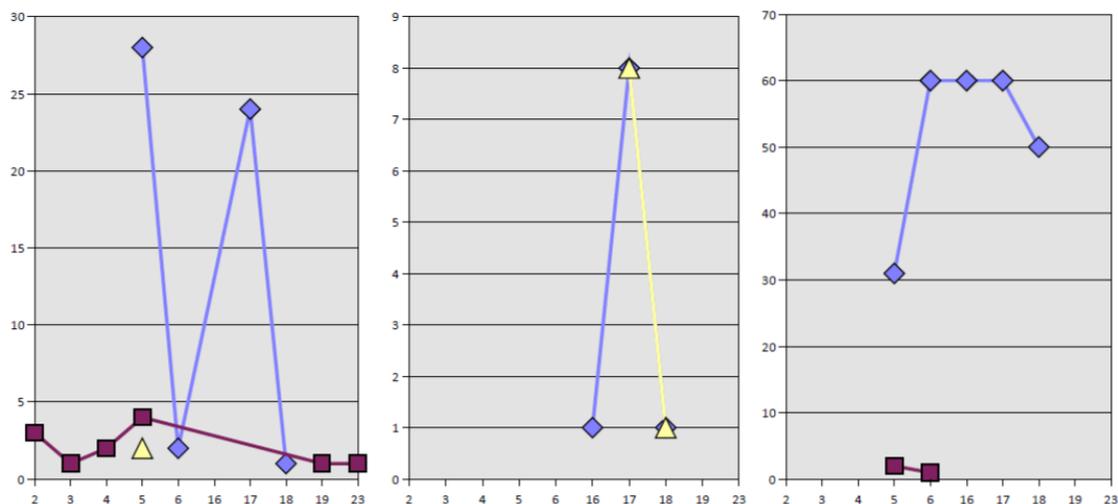


Figura 5. Proporción de avistamientos de guacamayas rojas en los nidos con cámaras trampa. Línea azul, rombo: guacamaya roja (adultos y pichones), línea amarilla, triangulo: especie no identificada en el nido (probablemente se trate de una guacamaya pero por la poca claridad de la imagen no se pudo confirmar), línea morada, cuadrado: especie no identificada sobre el mismo árbol del nido. La primera gráfica (izquierda) corresponde al nido Lily. La segunda gráfica (centro) corresponde al nido Resumidero 13. La tercera gráfica (derecha) corresponde al nido San Juan.

Se tiene una mayor cantidad de avistamientos a las 5:00 y 17:00 horas en el nido Lily. Se cree que el individuo no identificado dentro de la cavidad del nido corresponde a una guacamaya adulta, por lo que las visitas en la madrugada podrían ser posibles. Del Resumidero 13 se cuenta únicamente con datos de dos días, por lo que los valores de avistamientos son escasos; sin embargo el mayor número de avistamientos ocurrió a las 17 horas. El nido San Juan es el que presenta mayor registro de avistamientos. También se presume que el individuo no identificado corresponde a una guacamaya (adulto o pichón). La mayor cantidad ocurre a las 6:00, 16:00 y 17:00 horas. Se debe tomar en cuenta que en estos últimos nidos los pichones eran mayores y se tiene registros de vigilia por parte de los mismos, por lo que estos avistamientos podrían corresponder tanto a adultos como a pichones.

9. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Las guacamayas suelen observarse en bandadas (Boyd & McNab, 2008). Durante la estación reproductiva, las parejas sexualmente activas se separan de la bandada para reproducirse (Boyd & McNab, 2008). Se observó a las guacamayas llegar y retirarse siempre en pareja. Al llegar al área del nido se perchaban en algún árbol y se acicalaban a ellas mismas o entre ellas (Cuadro 1). El acicalamiento es una actividad importante para los psitácidos. Esta es utilizada para mantener o mejorar lazos de pareja, y cuidado de las plumas (Zumaran, 2014).

Las guacamayas se muestran agresivas hacia otros miembros de su especie y otras especies en temporadas de anidación (Boyd & McNab, 2008; Iñigo-Elias, 1996). Esto concuerda con las observaciones realizadas, donde se registró un estado de alerta o vigilia mayor, por parte de los adultos y pichones, en presencia de otras guacamayas adultas cerca del nido u otras especies. En las guacamayas se ha observado este comportamiento de vigilia cuando entran al nido (Iñigo-Elias, 1996).

A medida que los pichones aumentan su tamaño, los padres visitan menos veces los nidos (Hosein, 2011). Así mismo, el tiempo que permanecen en el nido disminuye (Vaughan, Bremer, & Dear, Scarlet Macaw (Ara macao) (Psitaciformes: Psittacidae) parental nest visitation in Costa Rica: implications for research and conservation, 2009). Se observó que el nido Lily presentó un promedio mayor de visitas por día, seguido de San Juan y Resumidero 13 (Fig. 1, 2, 3). Esto se puede deber a que, el nido Lily tenía pichones más jóvenes (30-36 y 43-49 días), seguido por San Juan (60-66 y 70-76 días) y Resumidero 13 (73-79 días).

Según estudios de Vaughan, Bremer & Dear (2009), a los cuarenta días (nido Lily) pasan un promedio de 50 minutos por cada visita, y a los 70 días un promedio de 10 minutos (nido San Juan). Se asume que este comportamiento se relaciona con el incremento en el porcentaje de supervivencia, a medida que crecen los pichones (Britt, García, & Desmond, 2014). Esta información concuerda con el nido Lily y San Juan.

Durante el estudio, el nido Resumidero 13 contaba con un pichón, días antes de iniciar la toma de datos uno de los pichones desapareció, desconociendo la causa. Según estudios de Chalfoun y Martín (2010), las aves que experimentan eventos de depredación previos reducen las visitas, lo que podría haber ocasionado en parte la poca cantidad de visitas en este nido. Sin embargo a pesar de tener pocas visitas la permanencia era mayor.

Dentro del nido San Juan se observó a la guacamaya adulta moviendo el sustrato con su pico y patas (Cuadro 1). Este podría corresponder a un comportamiento de limpieza del nido, sin embargo no se observó ningún material salir del nido, lo que caracteriza este comportamiento en aves con cuidado parental (Aramburú, 2012; Arenas & Bianchini, 2010). Se ha encontrado que las guacamayas agrandan las cavidades de los árboles muertos con la ayuda de su pico y patas antes de la incubación (Iñigo-Elias, 1996). Este comportamiento podría mantenerse durante el crecimiento de los pichones por la necesidad de espacio a medida que aumentan de tamaño.

La alimentación es importante para los pichones, ya que estos no se pueden valer por sí mismos (Krebs, 1999). Los adultos alimentan a los polluelos regurgitando un alimento licuado (Cuadro 1) (Renton, 2005). Muchos psitácidos dedican largos periodos de tiempo de cuidado parental (Seibert, 2006). En este sentido, se registró que entraba un adulto, salía del nido e ingresaba el otro. Sin embargo en algunas ocasiones únicamente ingresaba uno de los adultos. En algunas especies de psitácidos se observa que ambos padres alimentan a los pichones luego de la incubación (Spoon, 2006).

En las grabaciones se observó a los adultos alimentando un mayor número de veces a los pichones por la mañana (Fig. 4). Algunos de los psitácidos diurnos pueden presentar picos de actividad en la mañana y por la tarde, en donde se alimentan (Snyder, McGowan, Gilardi, & Grajal, 2000; Seibert, 2006). Se ha registrado mayor actividad de alimentación de esta especie en horas de la mañana (Renton, 2005).

No se pudo determinar si existe un cuidado nocturno en el periodo de madurez de los pichones, debido a que los datos obtenidos en la Fig. 5 muestran avistamientos de guacamayas al amanecer y anochecer; sin embargo, la poca claridad de las imágenes hace imposible diferenciar si se trataba de una guacamaya adulta o un pichón. En los videos dentro del nido San Juan, no se observó ninguna guacamaya adulta dentro del nido al amanecer o anochecer. Se observó a los pichones perchados a estas horas. Se asume que las fotografías tomadas en el nido Resumidero 13 y San Juan, corresponderían a pichones, ya que también se registró este comportamiento *Ad libitum*. El nido Lily no presentó estas observaciones, pues estos son los más jóvenes. Por lo tanto, los datos de la Fig. 5 se pueden considerar como adultos, ya que existe cuidado mayor en pichones jóvenes (Iñigo-Elias, 1996; Vaughan, Bremer, & Dear, 2009).

Las aves no suelen volar con mucha neblina o fuerte lluvia (Elkins, 2010). Condiciones de mucha lluvia, nubosidad y vientos modifican el comportamiento de vuelo de las especies de aves (Zolotof-Pallais, Cisneros, Mendieta, & Medina, 2011) Dicho comportamiento se registró el sexto día. Hubo neblina densa y fuerte lluvia a lo largo de la mañana y los adultos no visitaron el nido durante este tiempo.

10. CONCLUSIONES

Tanto adultos como pichones presentaron un incremento en el comportamiento de vigilia o alerta al haber otras guacamayas u otras especies cercanas al nido.

El número de visitas al nido disminuye a medida que los pichones crecen.

La alimentación y el acicalamiento por parte de los adultos, son las principales actividades registradas dentro de los nidos.

No se pudo determinar comportamiento nocturno por parte de los adultos.

11. RECOMENDACIONES

Continuar con la implementación de estudios de observaciones durante toda la época reproductiva mezclando los tres métodos (observaciones *Ad libitum*, grabación dentro del nido y fotografías con cámaras trampa durante el día y la noche). Con esto se logrará complementar la escasa información del cuidado parental de *A. macao* con datos precisos.

Realizar grabaciones dentro del nido durante la noche con cámaras infrarrojas, para poder determinar si existe comportamiento nocturno por parte de los adultos.

Cerciorarse que las cámaras trampa estén colocadas y direccionadas hacia el nido, sin ninguna interferencia de ramas u hojas cercanas que puedan dificultar el análisis de datos. También es necesario evaluar la manera de colocar las cámaras trampa más cerca del nido, ya que por la noche es muy difícil distinguir las fotografías.

12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aramburú, R. (2012). Insectos parásitos que afectan a loros de argentina y métodos para su obtención. *Hornero*, 1(27), 103-116.
- Arenas, C., & Bianchini, M. (2010). Registros de nidificación del cabecita negra austral (*Carduelis barbata*) en la Ciudad de Neuquén Capital, Provincia de Neuquén, Patagonia, Argentina. *Nótulas Faunísticas*, 55, 1-10.
- Birdlife International. (2012). *Ara macao*. Recuperado el 2016, de The IUCN Red List of Threatened Species 2012: e.T22685563A39036113: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2012-1.RLTS.T22685563A39036113.en>
- Boyd, J. D., & McNab, R. B. (Edits.). (2008). *The Scarlet Macaw in Guatemala and El Salvador: 2008 Status and Future Possibilities. Findings and Recommendations from a Species Recovery Workshop 9-15 March 2008, Guatemala City and Flores Petén, Guatemala*. Guatemala: Wildlife Conservation Society - Guatemala Program.
- Britt, C. R., García, R., & Desmond, M. J. (Mayo de 2014). Nest survival of a long-lived psittacid: Scarlet Macaws (*Ara macao* cyanoptera) in the Maya Biosphere Reserve of Guatemala and Chiquibul Forest of Belize. *The Condor*, 116, 265-276.
- Brooks, T. M., Mittermeir, R. A., Da Fonseca, G. A., Rylands, A. B., Konstant, W. R., Flick, P., . . . Hilton-Taylor, C. (2002). Habitat loss and extinction in the hotspots of biodiversity. *Conservation Biology*, 16, 909-923.
- Castañeda, F., & Morales, R. (2004). *Plan Maestro 2006-2010. Parque Nacional Sierra del Lacandón*. Consejo Nacional de Áreas Protegidas Presidencia de la República -CONAP-. Guatemala: Defensores de la Naturaleza, CONAP, The Nature Conservancy, USAID.

- Chalfoun, A., & Martin, T. (2010). Parental Investment Decisions in Response to Ambient Nest-Predation Risk Versus Actual Predation on the Prior Nest. *The Condor*, 112(4), 701-710.
- CITES. (2010). *Apéndices*. Recuperado el 2016, de Convenio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora: <https://cites.org/esp/node/16011>
- CONAP. (2009). *Lista de Especies Amenazadas de Guatemala -LEA- y Listado de Especies de Flora y Fauna Silvestres CITES de Guatemala*. CONAP, Departamento de Vida Silvestre. Guatemala: CONAP, USAID.
- Elkins, N. (2010). *Weather and Bird Behavior*. London: Bloomsbury Publishing.
- García, R. (2002). *Biología de la conservación: conceptos y prácticas*. Editorial INBio.
- García, R., Radachowsky, J., & McNab, R. B. (2004). Scarlet Macaw (*Ara macao cyanoptera*) Monitoring and Protection in the Maya Biosphere Reserve. En *Ecological Monitoring in the Maya Biosphere Reserve, Petén, Guatemala*. Guatemala: Wildlife Conservation Society, USAID, CONAP, FIPA.
- García-Anleu, R., & Ponce-Santizo, G. (2011). *Integrated interventions to conserve scarlet macaws as flagships for the Maya Biosphere Reserve, Guatemala*. Guatemala: Wildlife Conservation Society.
- García-Anleu, R., McNab, R., Ponce-Santizo, G., & Córdoba, M. (2012). *Status of the wild scarlet macaw population in Guatemala*. Guatemala: WCS.
- Hosein, A. (2011). *The Online Guide to the Animals of Trinidad and Tobago*. Recuperado el 2016, de Ara macao (Scarlet Macaw, Red-and-yellow Macaw) : http://sta.uwi.edu/fst/lifesciences/documents/Ara_macao.pdf
- Iñigo-Elias, E. (1996). Chapter 5. Breeding biology of the Scarlet Macaw in the Usumacinta drainage basin of México and Guatemala. En E. Iñigo-Elias, *Ecology and breeding biology of the Scarlet Macaw (Ara Macao) in the Usumacinta drainage basin of México and Guatemala* (págs. 72-87). Florida: University of Florida.
- IUCN. (2012). *The IUCN Red List of Threatened Species(tm)*. Recuperado el 2016, de Ara macao (Scarlet Macaw): <http://www.iucnredlist.org/details/summary/22685563/0>
- Krebs, E. A. (1999). Last but not least: nestling growth and survival in asynchronously hatching crimson rosellas. *Journal of Animal Ecology*, 68(2), 266-281. Obtenido de <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.1365-2656.1999.00284.x/full>
- Monge, G., Chassot, O., Ramírez, O., Alemán, I., Figueroa, A., & Brenes, D. (Junio de 2012). Temporada de nidificación 2009 de *Ara ambiguus* y *Ara macao* en el Sureste de Nicaragua y Norte de Costa Rica. *Zeledonia*, 16(1), 3-14.
- Ortega-Álvarez, R., Sánchez, L. A., Berlanga, H., Rodríguez-Contreras, V., & Vargas, V. (2012). Manual para monitores comunitarios de aves. En *Iniciativa de monitoreo de aves en áreas bajo influencia de actividades productivas promovidas por el corredor biológico mesoamericano-México*. México: Corredor Biológico Mesoamericano-México, CONABIO, nabci-México, CONANP.
- Pérez, E. S. (1998). *Evaluación del Hábitat disponible para la guacamaya roja (Ara macao) en Petén, Guatemala*. Guatemala: USAC.
- Ponce-Santizo, G., Moreira, J., & García, R. (2008). *Depredadores Potenciales de Huevos y Pichones de Guacamayas Rojas (Ara macao cyanoptera) y Competidores por cavidades en la Reserva de la*

Biósfera Maya, Petén, Guatemala. Guatemala: The Nature Conservancy, Wildlife Conservation Society, USAID.

- Portillo-Reyes, H. O. (2015). Distribución potencial y estado de conservación de la Guara Roja (*Ara macao* cyanoptera Linnaeus 1758) en la Moskitia Hondureña. *Zeledonia*, 19(2), 54-63.
- Puig, S. (2000). Criterios UICN sobre manejo sustentable de especies de fauna silvestre. En *Seminario "Manejo Sustentable de la VICUÑA y el GUANACO"* (págs. 85-91). Santiago, Chile: SAG, FIA.
- Red Mesoamericana de Conservación de Psittacidos. (2006). *Actas del Primer Simposio Mesoamericano de Psittaciformes*. (O. Chassol, G. Monge, & M. LEzama, Edits.) La Ceiba, Honduras: Red Mesoamerican de Conservación de Psittacidos.
- Renton, K. (1998). *Ecology and conservation of the Scarlet Macaw in Belize*. Conservation Ministry of Natural Resources, The Forest Department. Belize: Wildlife Preservation Trust International, Foundation for Wildlife Conservation, The Belize Zoo & Tropical Education Center.
- Renton, K. (2005). Diet of adult and nestling Scarlet Macaws in Southwest Belize, Central America. *Biotropica*, 2(38), 280-283.
- Santos, T., & Tellería, J. L. (2006). Pérdida y fragmentación del hábitat: efecto sobre la conservación de las especies. *Ecosistemas*, 15(2).
- Seibert, L. M. (2006). 5. Social Behavior of Psittacine Birds. En A. Luescher (Ed.), *Manual of Parrot Behavior* (págs. 42-48). Iowa: Blackwell Publishing.
- Snyder, N., McGowan, J., Gilardi, J., & Grajal, A. (2000). *Parrots. Status, Survey and Conservation Action Plan 2000-2004*. UK: UICN, Gland, Switzerland, Cambridge.
- Spoon, T. (2006). 8. Parrot reproductive behavior, or who associates, who mates, and who cares? En A. Luescher (Ed.), *Manual of Parrot Behavior* (págs. 63-77). Iowa: Blackwell Publishing.
- Vaughan, C., Bremer, M., & Dear, F. (Mar-Jun de 2009). Scarlet Macaw (*Ara macao*) (Psittaciformes: Psittacidae) parental nest visitation in Costa Rica: implications for research and conservation. *Biología Tropical*, 57(1-2), 395-400.
- Vaughan, C., Dear, F., Nemeth, N., & Marineros, L. (2005). Cavidades de nidos de la lapa roja (*Ara macao*) en Costa Rica e implicaciones para su manejo. En O. Chassot, G. Monge, & M. Lezama (Ed.), *Actas del 1er Simposio Mesoamericano de Psittaciformes* (págs. 34-41). La Ceiba, Honduras: IX Congreso de la Sociedad Mesoamericana para la Biología y la Conservación.
- Vaughan, C., Nemeth, N., & Marineros, L. (2003). Ecology and management of natural and artificial Scarlet Macaw (*Ara macao*) nest cavities in Costa Rica. *Ornitología neotropical*, 14, 381-396.
- Zolotof-Pallais, J. M., Cisneros, C., Mendieta, R., & Medina, A. (2011). *Diagnóstico del estado de composición de las poblaciones de aves (residentes-migratorias) y murciélagos en el complejo eólico "Eolonica", al sur de la Ciudad de Rivas, Nicaragua*. Nicaragua: Eolonica.
- Zumaran, R. J. (2014). *Comportamiento de Ara chloropterus (Gray, 1859) en Colpa Colorado, Tambopata, Perú en el periodo Octubre 2009-Marzo 2010*. Universidad Nacional Agraria La Molina, Facultad de Ciencias. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Zurita, G. A., & Bellocq, M. I. (2007). Pérdida y fragmentación de la Selva Paranaense: efectos sobre las aves rapaces diurnas. *El Hornero*, 22(2).

- Aramburú, R. (2012). Insectos parásitos que afectan a loros de argentina y métodos para su obtención. *Hornero*, 1(27), 103-116.
- Arenas, C., & Bianchini, M. (2010). Registros de nidificación del cabecita negra austral (*Carduelis barbata*) en la Ciudad de Neuquén Capital, Provincia de Neuquén, Patagonia, Argentina. *Nótulas Faunísticas*, 55, 1-10.
- Birdlife International. (2012). *Ara macao*. Recuperado el 2016, de The IUCN Red List of Threatened Species 2012: e.T22685563A39036113: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2012-1.RLTS.T22685563A39036113.en>
- Boyd, J. D., & McNab, R. B. (Edits.). (2008). *The Scarlet Macaw in Guatemala and El Salvador: 2008 Status and Future Possibilities. Findings and Recommendations from a Species Recovery Workshop 9-15 March 2008, Guatemala City and Flores Petén, Guatemala*. Guatemala: Wildlife Conservation Society - Guatemala Program.
- Britt, C. R., García, R., & Desmond, M. J. (Mayo de 2014). Nest survival of a long-lived psittacid: Scarlet Macaws (*Ara macao* cyanoptera) in the Maya Biosphere Reserve of Guatemala and Chiquibul Forest of Belize. *The Condor*, 116, 265-276.
- Brooks, T. M., Mittermeir, R. A., Da Fonseca, G. A., Rylands, A. B., Konstant, W. R., Flick, P., . . . Hilton-Taylor, C. (2002). Habitat loss and extinction in the hotspots of biodiversity. *Conservation Biology*, 16, 909-923.
- Castañeda, F., & Morales, R. (2004). *Plan Maestro 2006-2010. Parque Nacional Sierra del Lacandón*. Consejo Nacional de Áreas Protegidas Presidencia de la República -CONAP- . Guatemala: Defensores de la Naturaleza, CONAP, The Nature Conservancy, USAID.
- Chalfoun, A., & Martin, T. (2010). Parental Investment Decisions in Response to Ambient Nest-Predation Risk Versus Actual Predation on the Prior Nest. *The Condor*, 112(4), 701-710.
- CITES. (2010). *Apéndices*. Recuperado el 2016, de Convenio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora: <https://cites.org/esp/node/16011>
- CONAP. (2009). *Lista de Especies Amenazadas de Guatemala -LEA- y Listado de Especies de Flora y Fauna Silvestres CITES de Guatemala*. CONAP, Departamento de Vida Silvestre. Guatemala: CONAP, USAID.
- Elkins, N. (2010). *Weather and Bird Behavior*. London: Bloomsbury Publishing.
- García, R. (2002). *Biología de la conservación: conceptos y prácticas*. Editorial INBio.
- García, R., Radachowsky, J., & McNab, R. B. (2004). Scarlet Macaw (*Ara macao* cyanoptera) Monitoring and Protection in the Maya Biosphere Reserve. En *Ecological Monitoring in the Maya Biosphere Reserve, Petén, Guatemala*. Guatemala: Wildlife Conservation Society, USAID, CONAP, FIPA.
- García-Anleu, R., & Ponce-Santizo, G. (2011). *Integrated interventions to conserve scarlet macaws as flagships for the Maya Biosphere Reserve, Guatemala*. Guatemala: Wildlife Conservation Society.
- García-Anleu, R., McNab, R., Ponce-Santizo, G., & Córdoba, M. (2012). *Status of the wild scarlet macaw population in Guatemala*. Guatemala: WCS.
- Hosein, A. (2011). *The Online Guide to the Animals of Trinidad and Tobago*. Recuperado el 2016, de Ara macao (Scarlet Macaw, Red-and-yellow Macaw) : http://sta.uwi.edu/fst/lifesciences/documents/Ara_macao.pdf

- Iñigo-Elias, E. (1996). Chapter 5. Breeding biology of the Scarlet Macaw in the Usumacinta drainage basin of México and Guatemala. En E. Iñigo-Elias, *Ecology and breeding biology of the Scarlet Macaw (Ara Macao) in the Usumacinta drainage basin of México and Guatemala* (págs. 72-87). Florida: University of Florida.
- IUCN. (2012). *The IUCN Red List of Threatened Species(tm)*. Recuperado el 2016, de Ara macao (Scarlet Macaw): <http://www.iucnredlist.org/details/summary/22685563/0>
- Krebs, E. A. (1999). Last but not least: nestling growth and survival in asynchronously hatching crimson rosellas. *Journal of Animal Ecology*, 68(2), 266-281. Obtenido de <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.1365-2656.1999.00284.x/full>
- Monge, G., Chassot, O., Ramírez, O., Alemán, I., Figueroa, A., & Brenes, D. (Junio de 2012). Temporada de nidificación 2009 de Ara ambiguus y Ara macao en el Sureste de Nicaragua y Norte de Costa Rica. *Zeledonia*, 16(1), 3-14.
- Ortega-Álvarez, R., Sánchez, L. A., Berlanga, H., Rodríguez-Contreras, V., & Vargas, V. (2012). Manual para monitores comunitarios de aves. En *Iniciativa de monitoreo de aves en áreas bajo influencia de actividades productivas promovidas por el corredor biológico mesoamericano-México*. México: Corredor Biológico Mesoamericano-México, CONABIO, nabci-México, CONANP.
- Pérez, E. S. (1998). *Evaluación del Hábitat disponible para la guacamaya roja (Ara macao) en Petén, Guatemala*. Guatemala: USAC.
- Ponce-Santizo, G., Moreira, J., & García, R. (2008). *Depredadores Potenciales de Huevos y Pichones de Guacamayas Rojas (Ara macao cyanoptera) y Competidores por cavidades en la Reserva de la Biosfera Maya, Petén, Guatemala*. Guatemala: The Nature Conservancy, Wildlife Conservation Society, USAID.
- Portillo-Reyes, H. O. (2015). Distribución potencial y estado de conservación de la Guara Roja (Ara macao cyanoptera Linnaeus 1758) en la Moskitia Hondureña. *Zeledonia*, 19(2), 54-63.
- Puig, S. (2000). Criteros UICN sobre manejo sustentable de especies de fauna silvestre. En *Seminario "Manejo Sustentable de la VICUÑA y el GUANACO"* (págs. 85-91). Santiago, Chile: SAG, FIA.
- Red Mesoamericana de Conservación de Psittacidos. (2006). *Actas del Primer Simposio Mesoamericano de Psittaciformes*. (O. Chassol, G. Monge, & M. LEzama, Edits.) La Ceiba, Honduras: Red Mesoamerican de Conservación de Psittacidos.
- Renton, K. (1998). *Ecology and conservation of the Scarlet Macaw in Belize*. Conservation Ministry of Natural Resources, The Forest Department. Belize: Wildlife Preservation Trust International, Foundation for Wildlife Conservation, The Belize Zoo & Tropical Education Center.
- Renton, K. (2005). Diet of adult and nestling Scarlet Macaws in Southwest Belize, Central America. *Biotropica*, 2(38), 280-283.
- Santos, T., & Tellería, J. L. (2006). Pérdida y fragmentación del hábitat: efecto sobre la conservación de las especies. *Ecosistemas*, 15(2).
- Seibert, L. M. (2006). 5. Social Behavior of Psittacine Birds. En A. Luescher (Ed.), *Manual of Parrot Behavior* (págs. 42-48). Iowa: Blackwell Publishing.
- Snyder, N., McGowan, J., Gilardi, J., & Grajal, A. (2000). *Parrots. Status, Survey and Conservation Action Plan 2000-2004*. UK: UICN, Gland, Switzerland, Cambridge.

- Spoon, T. (2006). 8. Parrot reproductive behavior, or who associates, who mates, and who cares? En A. Luescher (Ed.), *Manual of Parrot Behavior* (págs. 63-77). Iowa: Blackwell Publishing.
- Vaughan, C., Bremer, M., & Dear, F. (Mar-Jun de 2009). Scarlet Macaw (*Ara macao*) (Psittaciformes: Psittacidae) parental nest visitation in Costa Rica: implications for research and conservation. *Biología Tropical*, 57(1-2), 395-400.
- Vaughan, C., Dear, F., Nemeth, N., & Marineros, L. (2005). Cavidades de nidos de la lapa roja (*Ara macao*) en Costa Rica e implicaciones para su manejo. En O. Chassot, G. Monge, & M. Lezama (Ed.), *Actas del 1er Simposio Mesoamericano de Psittaciformes* (págs. 34-41). La Ceiba, Honduras: IX Congreso de la Sociedad Mesoamericana para la Biología y la Conservación.
- Vaughan, C., Nemeth, N., & Marineros, L. (2003). Ecology and management of natural and artificial Scarlet Macaw (*Ara macao*) nest cavities in Costa Rica. *Ornitología neotropical*, 14, 381-396.
- Zolotof-Pallais, J. M., Cisneros, C., Mendieta, R., & Medina, A. (2011). *Diagnóstico del estado de composición de las poblaciones de aves (residentes-migratorias) y murciélagos en el complejo eólico "Eolonica", al sur de la Ciudad de Rivas, Nicaragua*. Nicaragua: Eolonica.
- Zumaran, R. J. (2014). *Comportamiento de Ara chloropterus (Gray, 1859) en Colpa Colorado, Tambopata, Perú en el periodo Octubre 2009-Marzo 2010*. Universidad Nacional Agraria La Molina, Facultad de Ciencias. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Zurita, G. A., & Bellocq, M. I. (2007). Pérdida y fragmentación de la Selva Paranaense: efectos sobre las aves rapaces diurnas. *El Hornero*, 22(2).

13. ANEXOS

Anexo 1. Resumen de investigación para publicación "Cuidado parental de las guacamayas rojas en tres nidos naturales de la Reserva de la Biosfera Maya, Petén"

CUIDADO PARENTAL DE LAS GUACAMAYAS ROJAS EN TRES NIDOS NATURALES DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA MAYA, PETÉN

Silva, Rocío¹; García, Rony²; Ponce, Gabriela².

¹Programa de Experiencias Docentes con la Comunidad –EDC-, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Escuela de Biología, USAC. ² Wildlife Conservation Society -WCS-.

¹a.rociosr@hotmail.com

Palabras clave: nido, guacamaya adulta, pichón, comportamiento

Resumen: La subespecie de guacamaya roja presente en Guatemala se encuentra en peligro de extinción. Existen varios esfuerzos de instituciones para su conservación. El conocimiento sobre el comportamiento parental de las guacamayas podrá enriquecer la información, así como evaluar posibles alternativas que faciliten la conservación y manejo de la misma. El estudio tuvo como finalidad evaluar el comportamiento parental de las guacamayas rojas en tres nidos de la RBM. Para lo cual se realizaron observaciones *Ad libitum* durante el día y estaciones de cámaras trampa durante la noche en tres nidos con pichones de distintas edades durante 6 días. Adicional se realizó una grabación dentro del nido durante los últimos 4 días de estudio. El número de visitas en los 3 nidos en promedio fue de 2.8 por día, sin lluvia intensa. Se ve un incremento en el comportamiento de vigilia de los adultos y pichones cuando hay otras guacamayas cerca. Las vocalizaciones de los pichones en el nido San Juan y Resumidero 13 fueron frecuentes cuando los adultos se encontraban cerca. Dentro del nido el adulto alimenta y acicala al pichón mayormente. Se recomienda hacer observaciones con los tres métodos empleados durante toda la temporada de anidación.

Anexo 2. Boleta de registro de datos sobre el comportamiento de los padres de guacamayas rojas.

Nido: _____ Hora de inicio: _____ Fecha: _____ Observador: _____ Clima: _____

| ACTIVIDAD | HORA DE INICIO | HORA DE FINALIZACIÓN | OBSERVACIONES |
|-----------|----------------|----------------------|---------------|
| | | | |
| | | | |