

Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia  
Programa de Experiencias Docentes con la Comunidad  
Subprograma EDC-Biología

## INFORME FINAL DE LA PRÁCTICA DE EDC

FUNDAECO

Fundación para el Ecodesarrollo y la Conservación

Enero 2,004-Enero 2,005

Br. Pilar de María Velásquez Jofré  
Profesor Supervisor: Licda. Eunice Enríquez  
Asesor Institucional: Ingrid Arias  
Vo. Bo. Asesor Institucional:

Ingrid Arias

## ÍNDICE

	No. Página
Introducción	01
Resumen de las Actividades de EDC	01-02
Actividades realizadas durante la Práctica de EDC	
- Actividades de Servicio	03-08
- Actividades de Docencia	08-13
- Actividades no planificadas	13-14
- Actividades de Investigación	14-20
Resumen de Investigación	20
Informe Final de Investigación	21
Resumen	22
Introducción	23
Referente Teórico	
- Del objeto de estudio.	23-25
- De la Reserva Protectora de Manantiales Cerro San Gil.	25-26
- De la zona de extracción del bejuco.	26-27
- Estudios botánicos de relevancia realizados en Cerro San Gil.	27
- Estudios sobre el "calculunco" en Guatemala.	27
Planteamiento del Problema	28
Justificación	28

Objetivos	29
Hipótesis	29
Metodología	
- Diseño experimental.	29
- Técnicas utilizadas en el proceso de investigación.	29-31
- Instrumentos para registro y medición de las observaciones.	31
Resultados	32-41
Discusión de Resultados	41-45
Conclusiones	45-46
Recomendaciones	46-47
Referencias Bibliográficas	47-48
Anexos	

## INFORME FINAL DE LA PRÁCTICA DE EDC

FUNDAECO

Fundación para el Ecodesarrollo y la Conservación

Enero 2,004-Enero 2,005

### INTRODUCCIÓN

Con el objetivo de contribuir a la formación profesional del estudiante de la carrera de Biología, se ha estructurado el denominado programa de Experiencias Docentes con la Comunidad (EDC), el cual, pretende incitar al estudiante a la práctica de las ciencias biológicas en forma de servicio, docencia e investigación.

En lo correspondiente al periodo Enero 2004-Enero 2005, se procedió a la realización de actividades dentro de los tres programas ya señalados, en la Fundación para el Ecodesarrollo y la Conservación, FUNDAECO, siendo estas, entre otras, la revisión del listado de aves reportadas para el Parque Ecológico "Cayalá", la determinación de las especies de mariposas presentes en la colección de dicho Parque, la construcción del Manual Técnico de Inducción a la Conservación de Aves en Guatemala, así como un trabajo de investigación que permitió dilucidar la frecuencia de epifitismo del bejuco "calculunco" (Araceae), extraído de la zona de amortiguamiento de la Reserva Protectora de Manantiales Cerro San Gil, Izabal, Guatemala. Todas ellas y las demás, descritas dentro del presente Informe Final de la Práctica de EDC.

Dicho informe evidencia los objetivos, resultados y limitantes de todas las actividades emprendidas dentro de dicha práctica, por lo que facilita el conocimiento y la evaluación objetiva de cada una de ellas. Así, dicho informe perfila la totalidad de las actividades llevadas a cabo a lo largo del período de realización de la misma, permitiendo la confrontación del mismo con el Plan de Trabajo de la Práctica de EDC, acción que permitirá dicha evaluación, para así, establecer si se ha cumplido a cabalidad con los objetivos y propósitos planteados para el Programa de Experiencias Docentes con la Comunidad para Biología.

### RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES DE EDC

Programa Universitario	Nombre de la Actividad	Fecha de la Actividad	Horas EDC ejecutadas
A. Servicio	a. Revisión del listado de aves reportadas para el Parque Ecológico "Cayalá".	Marzo-Septiembre 2004.	100 horas EDC

	<p>b. Determinación de las especies de mariposas presentes en la colección de el Parque Ecológico "Cayalá".</p> <p>c. Servicio en el Herbario BIGU.</p> <p>d. Elaboración de el Diagnóstico de Unidad de Práctica y Plan de Trabajo de EDC.</p>	<p>Julio-Diciembre 2004.</p> <p>Octubre 2004-Enero 2005.</p> <p>Febrero 2004.</p>	<p>60 horas EDC</p> <p>60 horas EDC</p> <p>30 horas EDC</p>
B. Docencia	<p>a. Manual Técnico de Inducción a la Conservación de Aves en Guatemala.</p> <p>b. Charlas informativas programadas en el Parque Ecológico "Cayalá".</p> <p>c. Recorridos y giras guiadas por el Parque Ecológico "Cayalá" a instituciones educativas y público en general.</p> <p>d. Elaboración de Informes Parciales y Socialización de EDC.</p>	<p>Febrero- Noviembre 2004.</p> <p>Marzo-Julio 2004.</p> <p>Marzo-Julio 2004.</p> <p>Enero 2004-Enero 2005.</p>	<p>345 horas EDC</p> <p>20 horas EDC</p> <p>20 horas EDC</p> <p>70 horas EDC</p>
C. Investigación	<p>Frecuencia de epifitismo del bejuco "calculunco" (Araceae), extraído de la zona de amortiguamiento de la Reserva Protectora de Manantiales Cerro San Gil, Izabal, Guatemala.</p>	<p>Marzo 2004-Enero 2005.</p>	<p>500 horas EDC</p>

## ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE LA PRÁCTICA DE EDC

### ACTIVIDADES DE SERVICIO

#### Actividad No. 01

- 1.1. Nombre de la Actividad: Revisión del listado de aves reportadas para el Parque Ecológico "Cayalá".
- 1.2. Objetivos:
  - Corregir errores en la lista de aves reportadas para el citado parque.
  - Entregar un listado corregido de las aves reportadas para el Parque Ecológico "Cayalá", que pasará a engrosar la base de datos del mismo.
- 1.3. Descripción: Monitoreo periódico de avifauna por medio de avistamiento. En cada uno de los senderos de dicho Parque, de 07:00-10:00 AM, se llevaron a cabo recorridos que abarcaban la totalidad del mismo, realizándose cinco estaciones de observación, cada una a 20 minutos de recorrido el sendero. En cada una de estas estaciones de observación, las cuales tenían una duración aproximada de 30 minutos, se procedió a la identificación de las aves avistadas, auxiliada por guías de campo. Se procedió de igual manera en las demás estaciones hasta terminar el recorrido del sendero, aproximadamente a la hora indicada. Concluido el recorrido, se procedió a la tabulación de los datos obtenidos. Cada día de monitoreo se extendió aproximadamente por 05 horas, durante las cuales se dio un recorrido a cada uno de los senderos, así como se sometió a revisión preliminar en varias guías de campo los nombres científicos y características de los individuos visualizados.
- 1.4. Resultados: Después de someter a revisión bibliográfica cada una de las especies avistadas durante el total de monitoreos en ambos senderos del Parque, y después de contrastar dicha información con el listado de aves existente para dicha localidad, se encontraron 19 nuevas especies no reportadas para el mismo, por lo que el número de especies presentes para el Parque aumenta a 84 especies de aves, siendo en su mayoría especies residentes. Al revisar el listado existente, y después de su revisión, se constató que el chipe dorado, *Vireo hypochryseus* (Vireonidae), especie que se encontraba en el listado, no puede encontrarse en territorio nacional, ya que se encuentra restringido a la parte sur de México, siendo residente de dicha región (Howell & Webb, 1999). Así también, se completaron los nombres científicos de las especies ya reportadas, según los reportados en Howell & Webb, y se corrigieron faltas ortográficas presentes. Las nuevas especies reportadas para el Parque son:
  - *Campylopterus hemileucurus*
  - *Catharus dryas*
  - *Catharus frantzii*

- *Cinclus mexicanus*
- *Columbina inca*
- *Diglossa baritula montana*
- *Elaenia flavogaster*
- *Ergaticus versicolor*
- *Formicarius analis umbrosus*
- *Melospiza bicincta*
- *Microcerculus philomela*
- *Mniotilta varia*
- *Myioborus pictus*
- *Oporornis tolmiei*
- *Polioptila caerulea*
- *Pyrocephalus rubinus*
- *Scaphidura oryzivora impacifica*
- *Troglodytes musculus*
- *Vireo gilvus*
- *Vireo griseus*

Para complementar el listado de especies, y para que la información generada pudiera acoplarse al check-list (FUNDAECO, 2004) que se proporciona a los observadores de aves que ingresan al Parque para el desarrollo de dicha actividad, se procedió a acotar la familia, el nombre común y el estatus migratorio de las 84 especies presentes en el Parque (Ver Anexo No. 02).

- 1.5. Limitaciones o dificultades presentadas: Dicha actividad, según el Plan de Trabajo de la Práctica de EDC, se encontraba planificada para llevarse a cabo en los meses de Marzo-Junio de 2004, iniciando el día Sábado 13 de Marzo. Debido a actividades de índole académico, se redujeron los fines de semana hábiles para el monitoreo, por lo que hubo de ampliarse el tiempo asignado para el desarrollo de dicha actividad hasta finales del mes de Agosto. Ello, aunado a la variable climática, ya que los meses de Mayo-Septiembre presentaron condiciones adversas para el monitoreo, dada la técnica utilizada, ya que, para poder observar avifauna por avistamiento, es necesario que las condiciones ambientales sean favorables (cielos despejados, baja nubosidad, fuera de temporada lluviosa, etc). Al ampliarse el tiempo para completar las horas asignadas a dicha revisión, se concluyeron las horas EDC planificadas. Fuera de la limitante climática, ninguna limitante de valía.

## **Actividad No. 02**

- 2.1. Nombre de la Actividad: Determinación de las especies de mariposas presentes en la colección de el Parque Ecológico "Cayalá".
- 2.2. Objetivos:
  - Determinar las especies de mariposas presentes en la colección del citado parque.

- Incrementar con especies determinadas la colección de mariposas de el Parque Ecológico "Cayalá".
  - Entregar un listado con las especies de mariposas determinadas, que pasará a engrosar la base de datos de el Parque Ecológico "Cayalá".
- 2.3. Descripción: Como primera parte de dicha actividad, se procedió a incrementar el número de especies de mariposas de la colección, ya que en recorridos preliminares se pudo constatar que los especímenes presentes dentro de la misma no constituían la totalidad de especies presentes en el Parque. Por medio del uso de redes entomológicas, se procedió a la captura de todos los especímenes posibles, los cuales eran liberados en caso ya se contara con representantes de la especie en la colección. La mayoría de las mariposas fueron capturadas en vuelo. Después de extraídas de la red, fueron depositadas en bolsas de papel calco, las cuales se identifican con la fecha y el nombre del colector. Concluido el recorrido de ambos senderos del Parque, todos los especímenes colectados fueron asfixiados y así, se les colocó el alfiler entomológico para su correcto montaje.

Como complemento a dicha técnica de captura, se utilizaron trampas para mariposas en tres oportunidades. Estas fueron posicionadas en lugares estratégicos, especialmente en áreas abiertas, con relativamente escasa cobertura boscosa, a aproximadamente 05 metros sobre el suelo. Cada una de las 20 trampas se encontraba separada por aproximadamente 10 metros y cada una de ellas contenía un cebo como atrayente. Dicha serie de trampas se sometió a revisión cada 30 minutos, y si había caído alguna mariposa, se procedía con la misma de igual manera que en el caso del uso de redes, siempre y cuando se aseguraba previamente de que no se trataba de un ejemplar repetido.

- 2.4. Resultados: Utilizando las dos técnicas con anterioridad descritas, se logró la colecta e identificación de las especies de mariposas enumeradas en el Anexo No. 03.

Los especímenes fueron montados con alfileres entomológicos y fueron debidamente identificados. Así, se procedió a la toma de fotografías de cada uno de los mismos, para la construcción de tarjetones a utilizar por lo visitantes del Parque al ingresar el Sendero Las Mariposas. Concluida dicha actividad, se procedió a la construcción de una tarjeta de colecta para cada uno, la cual se adosó al espécimen para su ingreso a la caja entomológica del Parque.

- 2.5. Limitaciones o dificultades presentadas: Dicha actividad, según el Plan de Trabajo de la Práctica de EDC, se encontraba planificada para llevarse a cabo en los meses de Mayo-Junio de 2004. Al igual que para el monitoreo de aves, las condiciones ambientales para el muestreo de mariposas deben de ser favorables. Como se acotó para la actividad anterior, los meses de Mayo-Septiembre no permitieron el desarrollo a cabalidad de dicha actividad. Aún así, se logró la colecta del mayor número de especímenes posibles.

Debido a que no se contaba con una cantidad suficiente de alfileres entomológicos, las mariposas se colocaron en las bolsas de papel calco descritas, por lo que se entumecieron. Hubo que eliminar 13 ejemplares, los cuales ya no se encontraban en buen estado. Aun así, se logró recuperar el resto de los mismos por medio de una inyección de agua y después de la misma, ya fueron montados como corresponde.

El uso de trampas presentó cierto grado de dificultad. A pesar de que se siguieron todas las indicaciones para el correcto uso y localización de las trampas, los cebos utilizados como atrayente (banano y plátano fermentados, avena con mantequilla de maní, etc), al parecer, no fueron los indicados, ya que no se obtuvo mayor cantidad de especímenes por medio de este método, el cual requiere de una mayor inversión temporal con respecto al uso de redes entomológicas.

### Actividad No. 03

- 3.1. Nombre de la Actividad: Servicio en el Herbario BIGU.
- 3.2. Descripción: Cumpliendo con las 60 horas de servicio obligatorio en el Herbario BIGU, a cargo del Ing. Mario Véliz, se llevaron a cabo las siguientes actividades:
  - Actualización de la colección de Herbario: Se procedió al conteo de las especies presentes en cada uno de los armarios de la colección de Herbario, acotándose el número de estas en una tarjeta que fue adosada a cada paquete de especies. Así, se completó la actualización a nivel de especie del Herbario BIGU, 2004, llegando a un total de 7474 especies.
  - Ingreso de especímenes a la base de datos: Concluida la actividad anterior, se procedió al ingreso de especímenes a la base de datos del Herbario BIGU. Después de extraído el ejemplar de su armario correspondiente, se ingresaron a la base existente los datos de colecta del individuo establecidos en la etiqueta, junto con el número de inventario del mismo, entre otros datos. Después de concluido el ingreso de cada espécimen, se procedió a colocar el sello de Base HBG. Se lograron ingresar un total de 200 especímenes, aproximadamente, a dicha base de datos, incrementándose el número de registros a 890 especímenes.
  - Montaje e inventariado de especímenes: Para complementar las actividades realizadas dentro del Herbario BIGU, se procedió a realizar montajes de especímenes que ingresarán a la colección de Herbario. Los especímenes fueron seleccionados y montados en la base de cartón establecida. Concluida la actividad de montaje, se procedió a ingresar dichos especímenes a la colección de Herbario, asignándoles un número de registro y los demás datos exigidos por el libro de ingresos.

- 3.3. Resultados: Un servicio de Herbario en el cual se cumplió a cabalidad con las actividades asignadas.
- 3.4. Limitantes o dificultades presentadas: Ninguna limitante de valía.

#### **Actividad No. 04**

- 4.1. Nombre de la Actividad: Elaboración del Diagnóstico de la Unidad de Práctica.
- 5.1. Descripción: Después de establecido el contacto con FUNDAECO, específicamente con la Licda. Ingrid Arias, se pautó una pequeña reunión de presentación. Aceptada la solicitud de llevar a cabo la práctica de EDC en dicha institución, se procedió a pautar las actividades a realizar dentro de los tres programas universitarios: servicio, docencia e investigación, las primeras a llevarse a cabo en el Parque Ecológico "Cayalá". Conjuntamente, se establecieron las actividades de investigación sobre una línea investigativa poco abarcada en la Reserva Protectora de Manantiales Cerro San Gil, Izabal, Guatemala, por recomendación de la asesora institucional y por instancia del Ing. Oswaldo Calderón, Director General de dicha área protegida. Pautadas dichas actividades, se procedió a la revisión de la Ficha Institucional de FUNDAECO y la Ficha Institucional de el Parque. Con toda la información recabada y después de la revisión del Programa Analítico de EDC-Biología, se procedió a la elaboración del Diagnóstico de la Unidad de Práctica, según los lineamientos del Anexo No. 01 de dicho programa.
- 4.2. Resultados: La elaboración de un diagnóstico que permitió un acercamiento a la visión, misión, objetivos y organigrama de la unidad de práctica escogida, así como un acercamiento a la definición y programación de las actividades a realizar por parte del estudiante.
- 4.3. Limitaciones o dificultades planteadas: Ninguna limitante de valía.

#### **Actividad No. 05**

- 5.2. Nombre de la Actividad: Elaboración del Plan de Trabajo de la Práctica de EDC.
- 5.3. Descripción: Tomando como base las actividades para el estudiante perfiladas en el Diagnóstico de la Unidad de Práctica, se procedió al afinamiento de las aprobadas por el profesor supervisor de la misma, bajo el aval de la asesora de la unidad de práctica. Así, se planteó el cronograma a seguir para la consecución de los objetivos planteados en cada una de las actividades. Con dicha información en orden, se procedió a la elaboración del Plan de Trabajo de la Práctica de EDC, según los lineamientos del Anexo No. 02 del Programa Analítico de EDC-Biología.

- 5.4. Resultados: Un plan de trabajo que asignó efectivamente a cada una de las actividades a realizar el tiempo necesario para su finalización y la consecución de los objetivos planeados para cada una de las mismas.
- 5.5. Limitaciones o dificultades planteadas: Ninguna limitante de valía.

## ACTIVIDADES DE DOCENCIA

### Actividad No. 01.

- 1.1. Nombre de la Actividad: Manual Técnico de Inducción a la Conservación de Aves en Guatemala.
- 1.2. Objetivos:
  - Apoyar la Sostenibilidad Institucional y Técnica del Programa de Monitoreo de Aves de FUNDAECO.
  - Fomentar la Sostenibilidad Social de los esfuerzos de Conservación, Monitoreo y Apreciación de las Aves Residentes y Migratorias en Guatemala, promoviendo actividades de educación ambiental.
  - Garantizar la disponibilidad de material técnico para la capacitación e inducción técnica sobre la temática de Monitoreo y Conservación de Aves.
  - Apoyar la realización de tres Talleres Técnicos para los distintos grupos meta del proyecto mencionado.
- 1.3. Descripción: Dentro del período de realización de la práctica de EDC se procedió a la construcción de el "Manual Técnico de Inducción a la Conservación de Aves en Guatemala", bajo el auspicio de la *National Fish and Wildlife Foundation*, NFWF. La elaboración de dicho documento respondió a que en los últimos años, el enfoque institucional de FUNDAECO y de otras entidades conservacionistas guatemaltecas se ha concentrado en la ejecución de actividades de monitoreo científico. Dicho enfoque, ha disminuido los esfuerzos por reclutar y formar nuevos ornitólogos y observadores de aves en Guatemala. En este contexto, se constituyó un nuevo público meta: estudiantes de Biología, personal técnico de los capítulos de FUNDAECO y personal de ONG's de base que están estableciendo procesos de coadministración dentro del SIGAP; para la promoción y formación sobre la importancia de la conservación, apreciación y monitoreo de aves residentes y migratorias como un instrumento de conservación en Guatemala.

Así, para garantizar la disponibilidad de material técnico para la capacitación e inducción técnica sobre la temática de Monitoreo y Conservación de Aves y para apoyar la realización de tres Talleres Técnicos para los distintos grupos meta del proyecto mencionado, se elaboró dicho documento.

Después de pautados los componentes que debería abarcar dicho documento, así como los objetivos de cada uno de ellos, se procedió a la revisión bibliográfica de numerosas fuentes informativas. Consultada la totalidad de la información obtenida, se procedió a la construcción de cada uno de los componentes propuestos, los cuales fueron sometidos, cada uno, a un proceso de revisión y edición por parte de especialistas en el tema. Después de aprobado el contenido y gráficas de cada uno de los componentes, se procedió a la elaboración de los anexos pertinentes, así como los detalles de presentación del documento. Finalizado y aprobado, se procedió a la impresión preliminar del mismo, sirviendo dicho documento de base para la preparación y organización de el "Taller Técnico de Inducción a la Conservación de Aves en Guatemala".

Finalizada dicha actividad, se procedió a la elaboración del Informe de Actividades del Taller Técnico de Inducción a la Conservación de Aves en Guatemala, el cual se presentó a la Licda. Miriam Castillo, encargada general del proyecto auspiciado por la NFWF.

1.4. Resultados: Los resultados de dicha actividad comprenden los siguientes aspectos:

1.4.1. Construcción de el "Manual Técnico de Inducción a la Conservación de Aves en Guatemala", el cual comprende los tópicos:

- Las Aves: Descripciones Generales.
- La Migración de las Aves.
- Investigación y Monitoreo de Aves.
- Educación Ambiental.
- Aviturismo.
- Conservación de Aves.

(Ver Anexo No. 04)

1.4.2. Taller Técnico de Inducción a la Conservación de Aves en Guatemala.

**Metodología y esbozo de la actividad.** Debido a la naturaleza del grupo meta, estudiantes de Biología y personal técnico de los capítulos de FUNDAECO, la metodología utilizada consistió en conferencias planificadas sobre los temas propuestos en el "Manual Técnico de Inducción a la Conservación de Aves en Guatemala", del cual le fue proporcionada una copia a los asistentes. Dichas conferencias fueron apoyadas con presentaciones gráficas en PowerPoint, lo que permitió una mayor asimilación del contenido expuesto. Concluidas cada una de las conferencias, se procedió a responder a los cuestionamientos de los participantes. Todo ello, complementado con lecturas recomendadas al final de cada uno de los componentes del Manual, para así, ampliar cada uno de los temas según el interés del participante.

Los días Lunes 27 y Martes 28 de Septiembre de 2004 se convocó a la participación en dicho Taller, enfocado a estudiantes de Biología, el

cual se llevó a cabo en el Museo de Historia Natural Jorge E. Ibarra, zona 13 de la ciudad capital. Después de una breve presentación del contexto en el que se enmarca el Taller por parte de Ingrid Arias, por medio de conferencias, apoyadas por presentaciones gráficas, se presentaron al público asistente los siguientes temas:

- Las Aves: Descripciones generales, a cargo de la Br. Pilar de María Velásquez Jofré.
- La Migración de las Aves, a cargo del Br. Hugo Enríquez. Esta conferencia incluyó el desarrollo de temas desde qué es la migración, los diferentes tipos que pueden presentarse y las diferentes modalidades de migrantes que visitan el país.
- Investigación y Monitoreo de Aves, a cargo del Br. Hugo Enríquez. Se abordaron las distintas metodologías para la investigación y el monitoreo de aves, haciendo un énfasis en la información que puede recabarse con cada una de las mismas.

Cada una de las conferencias planificadas requirió para su desarrollo de aproximadamente 01 hora, en la cual se expusieron los temas propuestos y, al final de cada una, se respondieron los cuestionamientos de los participantes.

El día Martes 28 de Septiembre, se procedió a la exposición de los siguientes tópicos:

- Conservación de Aves, a cargo de Ingrid Arias. Además de desarrollar el tema indicado, en esta parte del Taller se procedió a la revisión de la literatura disponible sobre aves, tanto guías de campo para la identificación de las mismas como algunos de los textos sobre el estudio de los fenómenos de la migración, endemismo de aves en Guatemala, estadística aplicada al estudio de las aves, etc.
- Aviturismo, por parte de Estuardo Moyas.
- Educación Ambiental, a cargo de Eileen Salguero. Aunado a la exposición del tema, se presentó el material elaborado por FUNDAECO para la educación ambiental con respecto a aves, lo que ejemplificó a los participantes las actividades que pueden desarrollarse dentro de esta temática.

Al igual que para el día anterior, la exposición de cada uno de los temas propuestos abarcó una hora aproximadamente y, al concluir cada una, se procedió a responder a los cuestionamientos de los participantes. Al final de la actividad se instó a la concurrencia a formar parte de las diversas actividades relacionadas con aves que lleva a cabo FUNDAECO a lo largo del año.

El segundo Taller Técnico organizado, enfocado a personal técnico de los capítulos de FUNDAECO, se llevó a cabo el día Viernes 26 de Noviembre de 2004, en Campo de Dios, Santo Tomás de Castilla, Izabal, Guatemala. Dicho Taller Técnico contó con la participación de personal técnico de FUNDAECO San Gil, Livingston, Río Sarstún,

Morales, Sierra Caral y Costas. Se utilizó el mismo formato de presentación del Taller, pero se hizo énfasis en los tópicos de Aviturismo y Educación Ambiental, debido a la naturaleza del grupo meta.

El tercer Taller Técnico, enfocado a personal de ONG's de base que están estableciendo procesos de coadministración dentro del SIGAP, no fue posible llevarlo a cabo debido a que no pudo concretarse una fecha para que todos los participantes meta asistieran al mismo.

Así se perfilan los resultados a corto plazo. A largo plazo, ello tiene muchas más implicaciones. El desarrollo en el interés de los participantes sobre la temática de las aves puede concluir en la formación de nuevos ornitólogos, necesarios para asegurar la conservación de las mismas en Guatemala.

- 1.5. Limitaciones o dificultades presentadas: La obtención de la información necesaria presentó un pequeño inconveniente, pero ello fue solventado con la obtención de las fuentes bibliográficas indicadas, proporcionadas por personal de FUNDAECO, especialmente la concerniente a Educación Ambiental, Aviturismo y Conservación de Aves. Luego de concluido el documento, se dificultó la obtención del lugar en el cual se presentaría el Taller Técnico enfocado a estudiantes de Biología, por lo que se retrasó la fecha de conclusión de dicha actividad con respecto a la fecha planteada en el Plan de Trabajo de la Práctica de EDC, pero logró llevarse a cabo con una respuesta positiva por parte del grupo meta. Fuera de ello, ninguna limitante de valía.

## **Actividad No. 02**

- 2.1 Nombre de la Actividad: Charlas informativas programadas en el Parque Ecológico "Cayalá".
- 2.2 Objetivos:
  - Dar a conocer al visitante el Parque Ecológico "Cayalá", como parte del Cinturón Ecológico Metropolitano.
  - Proporcionar al visitante la información que requiera sobre el tema de su interés.
  - Lograr que el visitante reconozca la diferencia entre las actividades recreativas y educativas que pone a su disposición el Parque Ecológico "Cayalá".
- 2.3. Descripción: De acuerdo a la programación de visitantes del Parque, se procedía a la planificación y organización de la charla a impartir, de acuerdo al interés de los participantes. El día pautado se desarrollaba la charla informativa previamente programada, con una duración de aproximadamente 45 minutos, sin incluir la planificación de la misma. Después de concluida la charla, se procedía a responder preguntas de los oyentes.

- 2.4. Resultados: Las diferentes charlas informativas se impartieron a los grupos que así lo solicitaban. Los grupos escolares a los cuales se les impartió dicha charla pertenecían al Colegio Verbo y al Colegio San José de los Infantes (1ero. y 3ero. Primaria).
- 2.5. Limitaciones o dificultades presentadas: Los grupos que suelen solicitar las charlas informativas son muy numerosos, por lo que no es posible desarrollar la misma a cabalidad, ya que también, debido al entorno, no es posible mantener la plena atención de todos los oyentes, aunque la charla no comprenda los 45 minutos planificados (Ver Anexo No. 01).

Así también, aunque se planificara la misma, esta ya no era solicitada, debido, principalmente, al enfoque del grupo a dedicarse a actividades recreativas. A ello se aúna el hecho de que las charlas eran planificadas de acuerdo a la programación del Parque, y los grupos no se presentaban.

### Actividad No. 03

- 3.1. Nombre de la Actividad: Recorridos y giras guiadas por el Parque Ecológico "Cayalá" a instituciones educativas y público en general.
- 3.2. Objetivos:
  - Dar a conocer a las instituciones educativas y público en general que así lo requiera, el Parque Ecológico "Cayalá".
  - Introducir a los visitantes al concepto de Ecología, familiarizando al público con la diversidad de aves, hongos, plantas y mamíferos presente dentro de el Parque Ecológico "Cayalá".
- 3.3. Descripción: Dicha actividad consistía en una gira guiada por toda la extensión del parque y la resolución de preguntas por parte del grupo durante y al final del recorrido. Se utilizó aproximadamente 01 hora para cada recorrido, lo cual aumentaba si el grupo se dividía debido a lo numeroso del mismo.
- 3.4. Resultados: De acuerdo a la planificación del Parque, se guió a diferentes grupos, especialmente de escolares, por ambos senderos del Parque, Sendero de las Mariposas y Sendero de los Chichicastes, respondiéndose las preguntas que surgieran durante el recorrido.
- 3.5. Limitaciones o dificultades presentadas: Al igual que para la actividad anterior, la principal dificultad que se presentó fue lo numeroso del grupo que se guiaba, ya que no se lograban seguir las regulaciones de los senderos y no se lograba captar la atención de todos los participantes. Así también, el enfoque de los grupos en actividades recreativas no permitió el desarrollo de recorridos en los cuales se enfatizaran los objetivos y propósitos de el Parque Ecológico "Cayalá".

## ACTIVIDADES NO PLANIFICADAS

### Actividad No. 01.

- 1.1. Nombre de la Actividad: Curso Práctico de Ornitología, impartido por el Lic. Marco Vinicio Centeno, de la Universidad del Valle de Guatemala, llevado a cabo en el Parque Ecológico "Cayalá".
- 1.2. Objetivos:
  - Agilizar el uso y manejo de las guías de campo disponibles para la identificación de aves.
  - Identificar los ejemplares visualizados, tanto por observación como por vocalización.
  - Conocer las técnicas de observación, monitoreo e investigación más utilizadas para el estudio de la clase Aves.
- 1.3. Descripción: Dicho curso se impartió los días Viernes, de 07:00-12:00 AM en el Parque Ecológico "Cayalá", durante el primer semestre de 2004, constando de una parte teórica sustentada en una parte práctica. La parte teórica del curso se centró en las características distintivas de cada familia de aves presentes en el Parque, los aspectos morfológicos que deben tomarse en cuenta al momento de identificar aves, así como la utilización de vocalizaciones con el mismo propósito. Las actividades prácticas realizadas se centraron en la correcta utilización de las guías de campo disponibles para la identificación de aves, así como en el correcto uso de binoculares para identificación de las mismas, lo cual se logró por medio de recorridos en ambos senderos del Parque. En estos recorridos se procedía a la identificación de las aves visualizadas, así como se acotaban diferencias entre las vocalizaciones escuchadas. Al final de cada uno de dichos recorridos se respondían las preguntas generadas.
- 1.4. Resultados: Obtención de una mayor facilidad en la utilización de dos de las herramientas básicas para la identificación de aves por avistamiento: binoculares y guías de campo, técnica de suma utilidad para la realización de las actividades de monitoreo pautadas dentro de las actividades de servicio de la práctica de EDC.
- 1.5. Limitaciones o dificultades presentadas: Ninguna limitante de valía.

### Actividad No. 02.

- 2.1. Nombre de la Actividad: Taller "Biología y Métodos de Campo para el Estudio de Aves", a realizarse en el Parque Ecológico "Cayalá".
- 2.2. Objetivos:
  - Dar a conocer la importancia y ecología de las aves.
  - Comprender la dinámica ecológica de la cual forman parte las aves.
  - Mostrar la importancia de la conservación de las aves con respecto a la diversidad biológica.

- Conocer los distintos métodos de muestreo.
  - Aprender a manipular aves.
  - Conocer las diferentes formas de toma de datos.
- 2.3. Descripción: Como primera parte de dicha actividad, se participó en la planificación de dicho Taller y en la elaboración del documento base del mismo, así como se prestó apoyo técnico el día de la actividad, quedando éste planificado para los días Viernes 04 y Sábado 05 de Junio de 2004.

La primera fecha pautada procedió la parte teórica de dicho Taller, la cual incluyó una descripción general de la clase Aves, los métodos más comunes de estudio y censado de las mismas, reconocimiento a nivel de campo, tanto por silueta como por vocalización, así como la realización de actividades para el refuerzo de los conocimientos obtenidos. El mismo día se llevaron a cabo recorridos para la identificación de aves por medio de avistamiento, para los cuales se utilizaron binoculares y guías de campo. El día Sábado 05 del mismo mes, se llevó a cabo la parte práctica de la actividad, en la que se colocaron redes de niebla en ambos senderos del parque, acotándose los pasos necesarios para la instalación de las mismas y, de las aves manipuladas, además de puntualizarse los cuidados necesarios para extraerlas de las redes así como las técnicas a utilizar en caso de presentarse una dificultad en esta actividad, se tomaron los datos biológicos necesarios dentro de un programa de monitoreo constante de aves, utilizando las herramientas necesarias para ello, como pezolas, bolsas de manta y reglillas especializadas, lo que permitió un acercamiento al desarrollo de dicha actividad científica.

- 2.4. Resultados: La participación en dicha actividad reforzó los conocimientos adquiridos en la elaboración de el Manual Técnico de Inducción a la Conservación de Aves en Guatemala. Así también, proporcionó las herramientas necesarias para el desarrollo práctico de actividades de monitoreo de aves.
- 2.5. Limitaciones presentadas: Ninguna limitante de valía.

## **ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN**

Frecuencia de epifitismo del bejuco "calculunco" (Araceae), extraído de la zona de amortiguamiento de la Reserva Protectora de Manantiales Cerro San Gil, Izabal, Guatemala.

### **Actividad No. 01**

- 1.1. Nombre de la Actividad: Visita Preliminar a la Reserva Protectora de Manantiales Cerro San Gil, Izabal, Guatemala.

- 1.2. Descripción: Para establecer el contexto en donde se realizarían las actividades de investigación, se llevó a cabo una visita preliminar a la Reserva Protectora de Manantiales Cerro San Gil, Santo Tomás de Castilla, Izabal, Guatemala, los días Jueves 01-Sábado 03 de Abril de 2004. En dicha visita, se concretaron las siguientes actividades:
- Entrevista con el Ing. Oswaldo Calderón, Director del Área Protegida, quien enmarcó el contexto del área bajo su cargo, y con quien se afinaron las actividades de campo a desarrollarse dentro de la Reserva.
  - Obtención de bibliografía para la elaboración del Protocolo de Investigación.
  - Comunicación personal con los responsables del capítulo FUNDAECO-San Gil, Coordinador de Guardarecursos y Guardarecursos.
  - Comunicación personal y afinamiento de detalles con Alejandro Bolón Figueroa, Técnico Residente de la Finca Laureles y Asistencia Técnica FUNDAECO-Izabal.
  - Reconocimiento preliminar de la zona de usos múltiples.
  - Colecta de "calculunco".
- 1.3. Resultados: Los resultados de dicha visita se centraron en la delimitación del contexto de las actividades de investigación, la obtención de literatura específica para la construcción del Protocolo de Investigación y la colecta preliminar del "calculunco", espécimen utilizado para la determinación botánica de la planta.
- 1.4. Limitaciones o dificultades planteadas: Ninguna limitante de valía.
- Así también, durante este periodo se procedió a la elaboración del protocolo de investigación, con la información recabada en la estadía ya descrita así como con información proporcionada después por vía electrónica. Ello se complementa con la identificación botánica a nivel de género del "calculunco", determinándose que el mismo pertenece a la familia Araceae. Desafortunadamente, no pudo colectarse la flor del mismo, por lo que hasta el momento no ha podido identificarse a nivel de especie.

## Actividad No. 02

- 2.1. Nombre de la Actividad: Elaboración del Protocolo de Investigación.
- 2.2. Descripción: Después de recolectada la información específica sobre la Reserva durante la visita preliminar ya descrita, se procedió a la elaboración del Protocolo de Investigación en base a dicha información y demás proporcionada por vía electrónica. Para tal fin, entre otras, se revisaron las siguientes fuentes:
- Agencia de Cooperación Española: Ministerio de Desarrollo Urbano y Rural. 1991. Diagnóstico del Departamento de Izabal, 1990.
  - Actualización del Diagnóstico Estructural y Productivo de la Finca Los Laureles, Livingston, Izabal.

- Plan Maestro 2004-2008 de la Reserva Protectora de Manantiales Cerro San Gil, Izabal, Guatemala.
- Plan Emergente FUNDAECO-FONTIERRAS para el establecimiento de la capacidad productiva empresarial de las 32 familias de la Finca Los Laureles, ubicada en el municipio de Livingston del departamento de Izabal. Puerto Barrios, Izabal.
- Estudio Catastral de Cerro San Gil.
- Flora de Guatemala.
- Plan Operativo Anual de Laureles. FUNDAECO-San Gil.

Ello se complementó con la determinación botánica del "calculunco". Con dichos antecedentes, se procedió al establecimiento del diseño experimental del trabajo de investigación y la elección de las técnicas a utilizar en dicho proceso. Así también, se plantearon los resultados esperados después del desarrollo de las actividades establecidas.

- 2.3. Resultados: Elaboración de un Protocolo de Investigación que guió productivamente todas las actividades a realizar en dicho rubro.
- 2.4. Limitaciones o dificultades planteadas: Ninguna limitante de valía.

#### **Actividad No. 03**

- 3.1. Nombre de la Actividad: Elaboración del Plan Operativo. Primera Salida de Campo. Martes 08 - Sábado 26 de Junio de 2004.
- 3.2. Descripción: Debido a la extensión de la primera visita de campo planificada, se procedió a la elaboración de un Plan Operativo, el cual contempló los siguientes aspectos:
  - Planificación de las actividades a realizar por semana de estadía.
  - Objetivos de cada actividad.
  - Procedimiento para la consecución de dichos objetivos.
- 3.3. Resultados: Una planificación coherente para las actividades a realizar durante la primera salida de campo a la Reserva.
- 3.4. Limitaciones o dificultades planteadas: Ninguna limitante de valía.

#### **Actividad No. 04**

- 4.1. Nombre de la Actividad: Primera Fase de Campo.
- 4.2. Descripción: La primera salida de campo planificada a la Reserva se llevó a cabo del día Miércoles 16 de Junio al día Sábado 03 de Julio de 2004, no cumpliendo con las fechas estipuladas en el Plan Operativo por inconvenientes fuera de alcance.

En dicha estadía, se llevaron a cabo las siguientes actividades:

#### 4.2.1. Miércoles 16-Viernes 25 de Junio 2004.

**Recorrido de la Reserva y toma de datos.** En reunión previa con el Ing. Oswaldo Calderón y el Sr. Candelario Hernández, Jefe de Guardarecursos, se procedió a la identificación de los puntos en los que se ubicarían las estaciones de muestreo en cada zona, siendo estos Las Escobas, Las Pavas, Samaria, Carboneras y el nacimiento del Río Tameja. El primero situado dentro de la zona de amortiguamiento, Las Pavas y Samaria situados en zona de usos múltiples y los restantes situados en la zona núcleo, quedando pendientes los puntos de muestreo principales ubicados en zona de amortiguamiento, los cuales se cubrirían en la visita a la Finca Laureles, ubicada en dicha región. Cada uno de los recorridos tenía como objetivo, en conjunto, recorrer la totalidad de cada una de las zonas de la Reserva, obteniendo así, un panorama completo de cada una de estas. Así, se procedió a la identificación de las especies forestales, abundantes o no, dentro del área, que presentarían epifitismo por parte del calculunco. Al encontrar un árbol hospedero del objeto de estudio, se tomaron los siguientes datos:

- a. nombre común del árbol,
- b. altura aproximada,
- c. no. de huéspedes,
- d. largo aproximado del rizoma,
- e. presencia de otras especies de epífitas.

En total, se tomaron datos de aproximadamente 195 árboles entre las tres zonas. Ello, con el objetivo de establecer la oferta de hospederos dentro de cada una de estas.

En cada uno de estos recorridos, se escogieron, al azar, los puntos en los que se levantarían las parcelas de estudio. Al establecerlas, se realizaron los caminamientos dentro de la misma, anotándose sólo los árboles que portaban la epífita objeto de estudio y los datos referidos con anterioridad. Dentro de cada zona se analizaron seis parcelas.

#### 4.2.2. Lunes 28 de Junio-Sábado 03 de Julio de 2004.

**Visita a la Finca Laureles.** Como se indicó con anterioridad, la toma de datos correspondiente a la zona de amortiguamiento se llevó a cabo en la Finca Laureles, ubicada en dicha parte de la Reserva. A la vez que se recorrió la zona de extracción del bejuco, se procedió al levantamiento de las ocho parcelas de estudio, en las cuales se tomaron los datos ya descritos. Después de concluida la toma de datos, se procedió a la realización de las entrevistas necesarias, tanto con los hombres de la aldea, encargados de la recolección de la materia prima para la elaboración de la artesanía, como con las mujeres de la aldea, las encargadas de la manufactura de la misma. Con dichas entrevistas y contacto personal se logró recabar los datos necesarios en lo

concerniente a la elección y colecta del bejuco y como este es utilizado con el fin ya mencionado.

- 4.3. Resultados: Una primera toma de datos que permitió recabar el 70% de los datos requeridos para el análisis de la información, así como el reconocimiento de la mayor parte de la Reserva.
- 4.4. Limitaciones o dificultades planteadas: La principal limitante que se presentó durante dicha salida de campo fue la impuesta por la variable climática. Para acceder a Laureles por vía terrestre, es necesario atravesar el Río Tameja, el cual, en el primer intento de llegar a dicha región, no permitió su paso, ya que se encontraba desbordado por las recurrentes lluvias. En el segundo intento se logró llegar a dicha región y se llevaron a cabo las actividades ya descritas. La salida de Laureles no pudo concretarse por vía terrestre, debido a la causa ya establecida, por lo que tuvo que realizarse la travesía por vía marítima.

Otra dificultad presentada fue la obtención de la flor del "calculunco". Después de revisada gran cantidad de árboles y huéspedes, se logró identificar un único individuo en flor y se colectó dicha estructura. Desafortunadamente, el mismo se localizó a escaso un día del retiro de la Reserva, por lo que no pudo repararse el hecho de que un niño de la comunidad estropeará dicho órgano.

#### **Actividad No. 05**

- 5.1. Nombre de la Actividad: Elaboración de Informe Preliminar de Investigación.
- 5.2. Descripción: Por solicitud de la asesora institucional de EDC, Ingrid Arias, se procedió a la construcción de un informe preliminar de investigación, el cual incluyó las actividades realizadas en la primera salida de campo, así como un análisis somero de los datos recabados hasta el momento.
- 5.3. Resultados: Un primer análisis de los datos recabados, el cual permitió priorizar las actividades a realizar en la segunda salida de campo.
- 5.4. Limitaciones o dificultades presentadas: Ninguna limitante de valía.

#### **Actividad No. 06**

- 6.1. Nombre de la Actividad: Segunda Fase de Campo.
- 6.2. Descripción: La segunda salida de campo planificada a la Reserva se llevó a cabo del día Domingo 05 al Domingo 12 de Diciembre de 2004. En dicha salida se concluyó el recorrido de cada una de las zonas, cubriendo los puntos faltantes en la primera salida de campo, como Las Torres, estación de muestreo ubicada en zona núcleo, así como otros

puntos ubicados tanto en zona de amortiguamiento como en zona de usos múltiples, completando las ocho parcelas de estudio en cada zona.

Como complemento a ello, se tomaron los datos ya descritos de aproximadamente 46 árboles. Para establecer la competencia del "calculunco", se procedió a la colecta de las dos especies de aráceas que más relación de epifitismo guardan con el objeto de estudio. Así también, se llevaron a cabo las últimas revisiones de especímenes en la Flora de Guatemala.

Aunado a ello, se sostuvo una pequeña reunión con la presidenta del Grupo de Mujeres de Finca Laureles, quien se encontraba en capacitación en Santo Tomás de Castilla. Durante dicha reunión, se concretó el estado de la manufactura de artesanía con "calculunco".

- 6.3. Resultados: Durante dicha visita de campo se concluyó la toma de datos en la Reserva, se realizaron las revisiones pertinentes en la Flora de Guatemala y se estableció la fecha de presentación del informe final de investigación al personal de San Gil.
- 6.4. Limitaciones o dificultades presentadas: Las fechas escogidas para la realización de dicha salida de campo no fueron las adecuadas, ya que al finalizarse las actividades del ciclo laboral, el trabajo de campo no fue tan riguroso como el realizado en la primera salida de campo. Aún así, logró concluirse la toma de datos. Por motivos fuera de alcance, se perdió todo un día hábil, pero ello logró ser solventado.

#### Actividad No. 07

- 7.1. Nombre de la Actividad: Elaboración de Informe Final de Investigación.
- 7.2. Descripción: Después de concluida la toma de datos en la segunda fase de campo, se procedió a la tabulación y ordenamiento de los mismos. Concluido dicho ordenamiento, se utilizaron los programas estadísticos necesarios para la elaboración de los análisis propuestos en el protocolo de investigación. Con toda la información cotejada y dichos análisis listos, se procedió a la construcción de cada uno de los componentes del Informe Final de Investigación.
- 7.3. Resultados: Un Informe Final de Investigación que responde a los lineamientos planteados en el Protocolo de Investigación, y que dilucida los aspectos a cubrir con dicho trabajo investigativo.
- 7.4. Limitaciones o dificultades presentadas: Debido a que durante las salidas de campo realizadas no logró colectarse la totalidad de especies arbóreas hospederas de *P. radiatum*, debido a la altura de las mismas, se procedió a la revisión de la Flora de Guatemala para, a través de su nombre común, dilucidar la identidad de estas. Ello se logró para cuatro de las ocho especies no colectadas, no así para las restantes, por lo que las mismas fueron enlistadas en dicho informe como especies

arbóreas no identificadas, para así, no incurrir en errores. Fuera de ello, ninguna limitante de valía.

## RESUMEN DE INVESTIGACIÓN

Frecuencia de epifitismo del bejuco "calculunco" (Araceae), extraído de la zona de amortiguamiento de la Reserva Protectora de Manantiales Cerro San Gil, Izabal, Guatemala. 2004.

Br. Pilar de María Velásquez Jofré

Las raíces aéreas de *Philodendron radiatum* Schott, Oesterr (Araceae), conocido como "calculunco" en la Reserva Protectora de Manantiales Cerro San Gil, Izabal, Guatemala, son utilizadas para la elaboración de artesanías por parte de poblaciones aledañas a la zona de amortiguamiento de dicha Reserva. Debido a su reciente uso con dicho fin, existe un gran vacío de información biológica sobre esta arácea: no se cuenta con una descripción botánica de la misma, se desconoce su ciclo fenológico y se desconocen las especies arbóreas hospederas más frecuentes, por lo que, para establecer planes de manejo sostenible del mismo dentro de dicha zona, es de suma necesidad conocer la frecuencia de epifitismo de dicho bejuco.

Con el objetivo de determinar si existen diferencias en la frecuencia de epifitismo entre la zona de amortiguamiento, zona de usos múltiples y zona núcleo de Cerro San Gil, establecer la frecuencia de hospederos de *P. radiatum* y proporcionar una caracterización botánica de la arácea en mención, se procedió a la medición de ocho parcelas de estudio de 0.1 hectáreas dentro de cada una de las zonas de la Reserva en puntos de muestreo escogidos al azar. Dentro de cada una de dichas parcelas se acotaron datos como la especie arbórea hospedera de la arácea, altura del hospedero, número de huéspedes, largo aproximado de las raíces aéreas y presencia de otro tipo de epifitas y, con dichos datos, se llevaron a cabo análisis de agrupamiento y análisis de correspondencia rectificada. El primer análisis arrojó un  $S = 0.6$  entre la zona de amortiguamiento y la zona de usos múltiples y un  $S = 0.5$  entre éstas y la zona núcleo; el segundo análisis encontró que no existe una correspondencia directa entre la zona de la Reserva y la especie arbórea hospedera. De ello puede concluirse que no existe una diferencia significativa en la frecuencia de epifitismo de *P. radiatum* entre las tres zonas de la Reserva, así también que los hospederos más frecuentes del "calculunco" son *Dialium guianense* (Caesalpinaceae), *Orbignya Cohune* (Arecaceae) y *Styrax argenteus* (Styracaceae) entre las treinta y tres especies reportadas como hospederas del mismo. Para complementar dicho estudio, se recomienda la realización de estudios fisiológicos sobre la relación de epifitismo entre *O. Cohune* y *P. radiatum*, para lograr dilucidar por qué en dicha palma, esta arácea alcanza el mayor desarrollo, tanto a nivel foliar como a nivel de raíces aéreas.

Ingrid Arias  
FUNDAECO

Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia  
Programa de Experiencias Docentes con la Comunidad  
Subprograma de EDC-Biología

### INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN

Frecuencia de epifitismo del bejuco "calculunco" (Araceae), extraído de la zona de amortiguamiento de la Reserva Protectora de Manantiales Cerro San Gil, Izabal, Guatemala.

Br. Pilar de María Velásquez Jofré  
Profesor Supervisor: Licda. Eunice Enríquez  
Asesor de Investigación: Ingrid Arias

Fundación para el Ecodesarrollo y la Conservación, FUNDAECO

## INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN

Frecuencia de epifitismo del bejuco "calculunco" (Araceae), extraído de la zona de amortiguamiento de la Reserva Protectora de Manantiales Cerro San Gil, Izabal, Guatemala.

### RESUMEN

Las raíces aéreas de *Philodendron radiatum* Schott, Oesterr (Araceae), conocido como "calculunco" en la Reserva Protectora de Manantiales Cerro San Gil, Izabal, Guatemala, son utilizadas para la elaboración de artesanías por parte de poblaciones aledañas a la zona de amortiguamiento de dicha Reserva. Debido a su reciente uso con dicho fin, existe un gran vacío de información biológica sobre esta aráceo: no se cuenta con una descripción botánica de la misma, se desconoce su ciclo fenológico y se desconocen las especies arbóreas hospederas más frecuentes, por lo que, para establecer planes de manejo sostenible del mismo dentro de dicha zona, es de suma necesidad conocer la frecuencia de epifitismo de dicho bejuco.

Con el objetivo de determinar si existen diferencias en la frecuencia de epifitismo entre la zona de amortiguamiento, zona de usos múltiples y zona núcleo de Cerro San Gil, establecer la frecuencia de hospederos de *P. radiatum* y proporcionar una caracterización botánica de la aráceo en mención, se procedió a la medición de ocho parcelas de estudio de 0.1 hectáreas dentro de cada una de las zonas de la Reserva en puntos de muestreo escogidos al azar. Dentro de cada una de dichas parcelas se acotaron datos como la especie arbórea hospedera de la aráceo, altura del hospedero, número de huéspedes, largo aproximado de las raíces aéreas y presencia de otro tipo de epifitas y, con dichos datos, se llevaron a cabo análisis de agrupamiento y análisis de correspondencia rectificadas. El primer análisis arrojó un  $S = 0.6$  entre la zona de amortiguamiento y la zona de usos múltiples y un  $S = 0.5$  entre éstas y la zona núcleo; el segundo análisis encontró que no existe una correspondencia directa entre la zona de la Reserva y la especie arbórea hospedera. De ello puede concluirse que no existe una diferencia significativa en la frecuencia de epifitismo de *P. radiatum* entre las tres zonas de la Reserva, así también que los hospederos más frecuentes del "calculunco" son *Dialium guianense* (Caesalpinaceae), *Orbignya Cohune* (Arecaceae) y *Styrax argenteus* (Styracaceae) entre las treinta y tres especies reportadas como hospederas del mismo. Para complementar dicho estudio, se recomienda la realización de estudios fisiológicos sobre la relación de epifitismo entre *O. Cohune* y *P. radiatum*, para lograr dilucidar por qué en dicha palma, esta aráceo alcanza el mayor desarrollo, tanto a nivel foliar como a nivel de raíces aéreas.

## INTRODUCCIÓN

Dentro del proyecto de Diversificación Productiva para la Conservación, que actualmente se ejecuta en la Reserva Protectora de Manantiales Cerro San Gil, Izabal, Guatemala, se han perfilado dos materias primas no maderables para la elaboración de artesanías por parte de las poblaciones aledañas a la zona de amortiguamiento de dicha Reserva, siendo una de ellas el bejuco denominado "calculunco", identificado como las raíces aéreas de *Philodendron radiatum* Schott, Oesterr, perteneciente a la familia Araceae.

Debido a su reciente uso para dicha actividad, así como por la necesidad de implementar (en base a datos biológicos) planes de manejo con respecto a la misma, se procedió a la realización del presente trabajo de investigación, el cual tuvo como objetivo determinar si existían diferencias entre la frecuencia de epifitismo del bejuco en la zona núcleo, zona de usos múltiples y zona de amortiguamiento de la Reserva, establecer la frecuencia de hospederos del "calculunco", así como proporcionar una caracterización botánica del bejuco en mención. Para recabar la información que permitiera cumplir con los objetivos planteados, se procedió a la identificación de los puntos de la Reserva en los que se ubicarían las estaciones de muestreo dentro de cada una de las zonas de la misma. Después de identificados dichos puntos, se procedió al levantamiento de ocho parcelas de 0.1 ha en cada zona y, en cada una de estas, se procedió a la toma de datos florísticos en función de *Philodendron radiatum*, como especie hospedera, número de huéspedes, altura aproximada del hospedero, presencia de otras epífitas, etc., contabilizándose un total de veinticuatro parcelas de estudio. Posterior a ello, ordenados los datos e identificadas todas las especies arbóreas hospederas de *P. radiatum*, se procedió al uso de dos análisis estadísticos para dilucidar la hipótesis de investigación: análisis de agrupamiento y análisis de correspondencia rectificada. Dichos análisis, complementados con una caracterización botánica del "calculunco" y un esbozo de la elaboración de artesanías con las raíces aéreas del mismo.

Con el presente trabajo de investigación, se espera contribuir al conocimiento de la biología de dicha aráceo en los aspectos requeridos, para así, además de llenar ese vacío de información biológica con respecto a *Philodendron radiatum*, conocido como "calculunco" dentro de la Reserva Protectora de Manantiales Cerro San Gil, puedan tomarse decisiones informadas para el manejo sostenible de dicha materia prima.

## REFERENTE TEÓRICO

### - Del objeto de estudio

Descripción de la familia Araceae. Las Araceae forman uno de los elementos más conspicuos de la flora guatemalteca en aquellas zonas de clima húmedo favorable a su crecimiento. Su presencia es manifiesta por el número considerable de individuos, los cuales a menudo son de hábito trepador y con lámina foliar grande (Méndez, 1996) .

Los integrantes de esta familia tienen un hábito predominantemente trepador, subiendo troncos de árboles o paramentos rocosos por medio de raíces aéreas adventicias. Todas son perennes y la mayoría siempre verde, aunque algunas son deciduas, poseyendo éstas comúnmente un cormo que queda latente durante la temporada seca. Las especies siempre verdes son resistentes a la sequía, probablemente ayudadas por su naturaleza suculenta. Comúnmente las aráceas crecen en sitios de sombra parcial o total, pero unas cuantas toleran pleno sol (Méndez, 1996).

Las Araceae son distinguidas de todas las otras familias porque la inflorescencia es un espádice subtendido por, o envuelto en, una sola espata herbácea verde o variadamente coloreada. Asimismo, son reconocidas fácilmente por sus órganos vegetativos. Muchas especies de esta familia tienen una fase juvenil de crecimiento que difiere tanto en hábito como en forma de la hoja de la fase adulta. La iniciación de la floración en las Araceae todavía no está entendida. Algunas especies florecen más o menos continuamente una vez que la planta alcanza una cierta madurez fisiológica, pero no todas siguen este patrón (Méndez, 1996). Debido a sus vistosas y variadas formas, son usadas por el hombre para decorar, algunos de sus tubérculos sirven de alimento, las raíces de los ejemplares que cuelgan de las copas de los árboles son un excelente material para atar vigas y las hojas de otros tantos son empleadas para curar la mordedura de serpientes. Puede agregarse a esta lista una actividad más: la manufactura de artesanías utilizando sus raíces adventicias, como las elaboradas por los integrantes de la Finca Los Laureles, Livingston, Izabal, quienes han denominado a esta materia prima, "calculunco".

**Descripción del género.** Las raíces adventicias utilizadas para la elaboración de artesanías por parte del grupo de mujeres de la Finca Laureles, pertenecen a la arácea de género *Philodendron*. Las aráceas de este género son plantas escandentes, a menudo posicionadas sobre árboles altos, por lo que emiten largas raíces aéreas. La mayoría de los internodos son elongados. Las plantas jóvenes despliegan hojas de láminas largas, vaginadas y a menudo presentan una lígula en el ápice, peciolo cilíndrico o canaliculado y, cuando secas, presentan un aspecto coriáceo. Las plantas adultas suelen presentar hojas variables en forma, enteras o a menudo lobadas o partidas; los nervios laterales se presentan todos paralelos, semejantes a los primarios, pero ligeramente rígidos y los pedúnculos son usualmente cortos (Standley & Steyermark, 1976). Las espatas son carnosas, blancas, verdes o coloreadas; el tubo convoluto, cilíndrico o ventricoso, persistente y se encuentra rodeando la espádice; lámina cimbiforme y ovada, oblonga o lanceolada, usualmente erecta, reconvoluta después de la fecundación; espádice erecto que iguala a la espata en longitud, sécil o con un pequeño estípite. La porción pistilada densamente floreada, cilíndrica y carnosa en fruto; la porción estaminada estéril abajo, fértil arriba, suele recurvarse en fruto. Flores unisexuales desnudas, las estaminadas cuentan con 2-6 estambres, éstos obpiramidales-prismáticos, truncados en el ápice, el conectivo de la antera grueso, las anteras extrorsas, oblongas o lineales, emarginadas en la base. El ovario de las flores pistiladas ovoide u obovoide, de dos celdas, los óvulo de uno a muchos; estigma sécil, hemiesférico o lobulado. Los frutos tipo baya,

apiñados, con una sola semilla, las cuales son ovoides-oblongas o elipsoides (Standley & Steyermark, 1976).

**Descripción de la especie.** El "calculunco" se identifica como *Philodendron radiatum* Schott, Oesterr. Epífita grande o pequeña, de tallos gruesos, con internodos cortos, pecíolo verde pálido, subcilíndrico, de 40-65 centímetros de largo o más. Hojas de láminas delgadas, coriáceas cuando secas; hojas primarias ovadas-oblongas, subenteras, las siguientes más o menos incisas o pobremente lobadas. Las láminas de las hojas adultas se presentan partidas pinnadamente, de 35-50 centímetros de largo y de 30-35 centímetros de ancho, a menudo mucho más grandes, los segmentos de cinco a diez de cada lado, linear-lanceolados, acuminados, los de abajo a menudo más o menos lobulados, los situados en la parte media de dos a tres centímetros de ancho; pedúnculos rígidos, de 4-6 centímetros de largo (Standley & Steyermark, 1976).

La espata es cimbiforme, de color bronce o verde blanquecino, púrpura pálido dentro, el tubo ovoide, la lámina oblonga, apiculada, casi igualando al tubo; espádice de 12-18 centímetros de largo, la porción estaminada un poco más larga que la pistilada; pistilos verde pálido, oblongos, 2-3 milímetros de largo, con 8-10 celdas, cada una de estas con 4-5 óvulos; 4-6 estambres; bayas oblongas de 6-7 milímetros de largo (Standley & Steyermark, 1976).

- De la Reserva Protectora de Manantiales Cerro San Gil, Izabal, Guatemala.

Área total de la Reserva: 47,434.65 hectáreas.

Perímetro:

- Zona de Amortiguamiento: 151.9 Km.
- Zona Núcleo 57.1 Km.
- Zona de Usos Múltiple: 114.9 Km.
- Zona Recreativa: 16.8 Km.

**Descripción de la zonificación interna.**

*Zona recreativa.* La zona recreativa constituye el área de uso intensivo, con una extensión de 706 hectáreas.

*Zona de amortiguamiento.* La Zona de Amortiguamiento es la zona de influencia del Cerro San Gil, cuenta con una extensión de 28,098.40 hectáreas, dentro de la cual se ubican 25 comunidades de origen quekchí y ladino. Se ubica desde el nivel del mar en el Golfete hasta los 200 msnm. En gran medida, la permanencia del Bosque Tropical remanente dependerá del desarrollo sostenible de la zona de amortiguamiento (FUNDAECO-San Gil. 2004. Plan Maestro 2004-2008).

Comentario [F.1]: W. Ch.  
Que significa esto????

*Zona de usos múltiples.* Está zona rodea a la zona núcleo, cuenta con una extensión de 10,729.75 hectáreas, en ella se encuentran asentadas 10 comunidades de la etnia quekchí y de origen ladino provenientes de los

Comentario [RF2]: W.  
Ch.Revisar

departamentos de oriente. La altura oscila entre los 200 y 800 metros sobre el nivel del mar, donde se desarrollan actividades agrícolas, pecuarias y forestales que necesitan de un desarrollo rural integral sostenible para su conservación (FUNDAECO-San Gil. 2004. Plan Maestro 2004-2008).

*Zona núcleo.* Es una área de 7900.50 hectáreas de bosque tropical muy húmedo, con bosque prístino, con altura sobre el nivel del mar de 800 a 1267 metros, posee una típica diversidad de flora y fauna, con endemismo de epífitas, anfibios, lianas, insectos, árboles y palmas; además existe una diversidad de nacimientos de agua que se constituyen en los ríos Tameja, Las Escobas, Río Bonito, Juan Vicente, Frío y Carboneras, los que abastecen de agua a las 36 comunidades dentro de la Reserva, así como a Santo Tomas de Castilla y Puerto Barrios. En esta zona no se encuentra asentada ninguna comunidad, así como ningún aprovechamiento de recursos naturales. El 90% de dicha zona es propiedad privada y el 10% es propiedad estatal (FUNDAECO-San Gil. 2004. Plan Maestro 2004-2008).

**Ubicación por Municipios:** Livingston, Puerto Barrios y Morales, del departamento de Izabal.

**Clima y Zona de Vida.** Los registros más cercanos a Cerro San Gil, son los proporcionados por la estación meteorológica de Puerto Barrios, que se encuentra aproximadamente a 15 Km. de la parte más alta del cerro. De acuerdo a los últimos 12 años de registros de la estación (1985 a 1997), la precipitación media anual ha sido de 2,900 Mm. y distribuida en 212 días de los meses de mayo a enero, con una estación seca marcada de marzo a mayo; las temperaturas máximas y mínimas absolutas son de 36°C y 14°C, respectivamente, siendo la temperatura media de 26°C; la humedad relativa media anual ha sido del 83% y la evapotranspiración media anual de 1,668 mm (FUNDAECO-San Gil. 2004. Plan Maestro 2004-2008).

**Comentario [F.3]:** W. Ch-  
Revisar estos datos. Hablar con el chino.

La zona de vida del área según el sistema Holdridge es bosque muy húmedo Tropical (bmh-T) y según el sistema Thornthwaite es cálido con invierno benigno sin estación seca bien definida. De acuerdo a lo anterior y a la precipitación media anual, se puede establecer que la Reserva Protectora de Manantiales Cerro San Gil se encuentra en el área cálida, más lluviosa de Guatemala y constituye el más grande remanente de esta zona de vida. La parte más baja de la Reserva Protectora de Manantiales del Cerro San Gil se encuentra a 0 metros sobre el nivel del mar y la cima a 1326 metros por lo que en un rango no mayor de 7 Km. se encuentra gran diversidad de micro climas, en donde se identifica la zona del sector de Samaria con la mayor altura del Cerro y presentado características propias de bosque nuboso(FUNDAECO-San Gil. 2004. Plan Maestro 2004-2008).

- De la zona de extracción del bejuco

**Finca Los Laureles.** La comunidad Los Laureles esta constituida por 32 familias queqchi'es procedente en su mayoría del El Estor, Izabal. Este grupo se posicionó en la finca que ahora ocupan y que anteriormente era propiedad de FUNDAECO. Fue adquirida por FONTIERRAS y entregada a la comunidad el

28 de septiembre del 2000. La extensión de la finca es de 6 caballerías. La Finca Los Laureles se encuentra ubicada en el lado Norte de Cerro San Gil dentro de los límites de la zona de amortiguamiento del Área Protegida (FUNDAECO, Fondo de Tierras, FONTIERRAS, 2001).

El clima es cálido, con invierno benigno muy húmedo sin estación seca muy bien definida, la precipitación media anual oscila entre los 3,000 mm a los 3,500 mm de lluvia distribuidos entre 200 y 220 días al año. La temperatura media anual es de 25 grados centígrados (FUNDAECO, Fondo de Tierras, FONTIERRAS, 2001).

La finca se encuentra situada en la Zona de Vida de Bosque Muy Húmedo Tropical; bmh-t según Thorthwaite, y la vegetación natural esta constituida por: *Acacia cooki*, *Cordia gerascantus*, *Basiloxylum excelsa*, *Zanthoxillum belicense* y *Cordia spp* (FUNDAECO, Fondo de Tierras, FONTIERRAS.)

#### - Estudios botánicos de relevancia realizados en Cerro San Gil.

Dado el tamaño de la Flora de Guatemala, hasta el momento se han reportado 17 familias. Para el departamento de Izabal, 375 especies han sido registradas, y 61 se adicionan del listado de Cerro San Gil. Estudios dendrológicos del bosque muestran los efectos de los gradientes biofísicos en la composición diferenciada de las especies forestales a distintas elevaciones:

- A 300 msnm las principales especies son: *Manilkara zapota L.*, *Lonchocarpus rugosus B.*, *Zollernia Tango S.*, *Pithecolobium arboreum U.* y *Pouteria durlandii E.*

- A 600 msnm las principales especies son: *Trichilia acuntanthera D. C.*, *Celtis spp L.*, *Terminalia amazonia G.*, *Rollinia jimenezii S.* y *Virola koschnii W.*

- A 900 msnm las principales especies son: *Ficus guatemalana M.*, *Guarea excelsa S.*, *Manilkara zapota L.*, *Trichilia acuntanthera D.C.* y *Rinorea guatemalensis* (FUNDAECO-San Gil. 2004. Plan Maestro 2004-2008).

La mayoría de estudios sobre flora que se han realizado en Cerro San Gil, se han concentrado en las cuencas de los ríos Las Escobas y Tameja. Estos estudios han permitido determinar que esta área es una zona con presencia de especies endémicas y en especial, una zona con alto grado de endemismo de árboles, tales como: *Rondeletia izabalensis*, *R. Lingüiformes*, *R. macrocalix*, *Cytharaxylum guatemalense*, *Chamaedorea castillo-montii*, *C. falcifera* y *C. nationsiana* (FUNDAECO-San Gil. 2004. Plan Maestro 2004-2008).

#### - Estudios sobre el "calculunco" en Guatemala.

De todos los estudios realizados en lo que corresponde a flora, no se ha desarrollado ninguno específicamente sobre el objeto de estudio y el aspecto que se pretende investigar. Es importante señalar el vacío de información sobre el mismo.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Dentro del proyecto de Diversificación Productiva para la Conservación, que actualmente se ejecuta en Cerro San Gil, se han identificado dos materias primas no maderables para la elaboración de artesanías por parte de las poblaciones aledañas a la zona de amortiguamiento de dicha Reserva, siendo una de ellas el bejuco denominado "calculunco".

La utilización del bejuco para la citada actividad aporta a los pobladores un ingreso económico, lo que les representa una fuente de subsistencia. Actualmente, la cantidad del bejuco en la zona de amortiguamiento está disminuyendo, por lo que se necesita conocer la frecuencia de epifitismo de este, para así, implementar planes de manejo sostenible del mismo.

## JUSTIFICACIÓN

Con el objetivo de lograr un desarrollo compatible y sustentable de la población con respecto a la biodiversidad, el Plan Maestro de Cerro San Gil 2004-2008, junto con el Consejo Comunitario de Desarrollo, han identificado a la Finca Los Laureles, como la comunidad piloto para la integración de El Plan de Modelo de Desarrollo Económico de la Comunidad, propuesto por el Programa de Gestión Ambiental Local. Dicha comunidad, conformada por 32 familias, se dedica a diferentes actividades productivas, generadoras de ingreso, dentro de las cuales se encuentra la elaboración de artesanías.

La propia comunidad identificó la materia prima idónea para la elaboración de éstas, el bejuco denominado "calculunco", las raíces aéreas de una planta de la familia Araceae, *Philodendron radiatum* Schott, Oesterr. No se cuenta con registros de que éste tipo de materia prima sea utilizada para este fin, tanto por otras comunidades aledañas a Cerro San Gil, como dentro del departamento de Izabal, no conociéndose su estatus a nivel nacional, por lo que potenciar su utilización representaría sostenibilidad comunal a dicha finca, ya que esta artesanía ha resultado atractiva a quien la conoce.

Debido a su reciente uso, actualmente hay un gran vacío de información con respecto a esta aráceo, ya que no se cuenta con una descripción botánica de la misma, no se conoce su ciclo fenológico, así como tampoco su frecuencia de epifitismo. La presente investigación tiene como objetivo conocer este último aspecto, complementado con una reseña etnobotánica de la misma, para que así, con un mayor conocimiento del bejuco, puedan implementarse planes de manejo sostenible de este.

Como materia prima rentable para esta actividad y por lo anteriormente planteado, es necesario que se conozca cada aspecto biológico de esta planta, lo que, a medida que se desarrolle su uso, incidirá en la importancia que ésta posea sobre la sostenibilidad comunal de la Finca Los Laureles, y otras que puedan beneficiarse del uso de este bejuco.

## OBJETIVOS

- Determinar si existen diferencias entre la frecuencia de epifitismo del bejuco en la zona núcleo, zona de usos múltiples y zona de amortiguamiento de la Reserva Protectora de Manantiales Cerro San Gil.
- Establecer la frecuencia de hospederos del "calculunco".
- Proporcionar una caracterización botánica del bejuco en mención.

## HIPÓTESIS

La frecuencia de epifitismo del "calculunco" es diferente en las tres zonas de la Reserva Protectora de Manantiales Cerro San Gil.

## METODOLOGÍA

### A. DISEÑO

**Población.** Zona núcleo, zona de usos múltiples y zona de amortiguamiento de la Reserva Protectora de Manantiales Cerro San Gil.

**Muestra.** Después de delimitada el área de estudio así como cada uno de las estaciones de muestreo, se procedió a la medición de ocho parcelas de 0.1 hectárea en cada una de las zonas, cubriendo la extensión total de cada uno de los puntos de muestreo seleccionados. La elección de 0.1 hectárea como unidad de análisis se basó en el método de cuadrantes anidados. Teóricamente, más allá de 0.1 ha no se encontrarán nuevas especies, por lo que ello garantiza la representatividad de la muestra.

La muestra se encontró constituida por ocho parcelas de 0.1 ha en cada una de las zonas de la Reserva Protectora de Manantiales Cerro San Gil.

La extracción del bejuco objeto de estudio se lleva a cabo durante todo el año, por lo que el muestreo se llevó a cabo sin una delimitación temporal de naturaleza biológica, ya que la parte vegetativa es la requerida para esta actividad.

### B. TÉCNICAS UTILIZADAS EN EL PROCESO DE INVESTIGACIÓN

**Recolección de datos.** Después de trazadas y delimitadas cada una de las ocho parcelas en cada una de las zonas de la Reserva, los datos se recolectaron de la siguiente manera:

1. La parcela se dividió en cuatro componentes de 15.8 x 15.8 metros.

2. Dentro de cada componente se realizaron caminamientos transectales, marcando y registrando todos los árboles que portaran "calculunco". Así, se cubrió toda la extensión de la parcela.
3. Se registraron, para cada uno de los especímenes portadores de "calculunco" dentro de la parcela, los siguientes datos:
  - f. Nombre común del árbol,
  - g. Altura aproximada,
  - h. Número de huéspedes,
  - i. Largo aproximado del rizoma,
  - j. Presencia de otras especies de huéspedes.
4. Se procedió a la colecta de muestras de cada uno de los hospederos, tanto a nivel vegetativo como floral (éste último para las especies que fue posible), se completó la boleta correspondiente y se depositaron dentro de una bolsa plástica, identificada con los siguientes datos:
  - a. Zona o tratamiento.
  - b. Número de parcela.
  - c. Fecha.
5. Las muestras recolectadas fueron preservadas en alcohol al 80% e identificadas con su correspondiente etiqueta, para ser trasladadas al lugar de determinación.

**Análisis de datos.** Después de identificadas todas las muestras, se procedió a la construcción de la siguiente tabla:

Tabla de Registro No. 01

Zona o tratamiento:
No. parcela:

No. individuo	Especie hospedero	No. de huéspedes
---------------	-------------------	------------------

Se construyó una tabla para cada parcela, por lo que se construyeron con un total de 24 tablas, ocho para cada zona.

Los datos para cada parcela fueron analizados para establecer si existe una diferencia significativa entre las mismas. Luego, los datos de cada una de las parcelas para cada zona se unificaron, lo que permitió hacer comparaciones entre las mismas. Para ello, se utilizaron los siguientes análisis:

- a. *Análisis de Correspondencia Rectificada (DCA)*
- b. *Análisis de agrupamiento o cluster*, que permitió realizar inferencias sobre:
  - La comparación entre parcelas.
  - La comparación entre zonas o tratamientos.

- Cuáles zonas presentan mayor similitud en función de qué especie es más parasitada.

Se utilizaron este tipo de análisis ya que los mismos permiten, por medio de índices de similitud, conocer posibles relaciones y agrupamientos entre los elementos estudiados. Dichos análisis se vieron complementados con los datos registrados de las especies portadoras de la arácea recabados durante los recorridos exploratorios de cada uno de los puntos de muestreo. En dichos recorridos se documentaron los siguientes datos de las especies hospederas:

- a. Nombre común del árbol.
- b. Altura aproximada.
- c. Número de huéspedes.

Dichos datos se utilizaron para la construcción de la caracterización botánica del objeto de estudio.

### C. INSTRUMENTOS PARA REGISTRO Y MEDICIÓN DE LAS OBSERVACIONES

Para el registro de los datos, se requirió de los siguientes instrumentos:

- Cinta métrica.
- Cinta de amarre.
- Tijeras de podar y machete.
- Costales de rafia.
- Cámara digital.
- Libreta y etiquetas de campo.
- Guía de campo para las familias y géneros de plantas leñosas de Sudamérica, Alwyn H. Gentry.

Para el registro de los datos pertinentes, se hizo uso de las siguientes boletas:

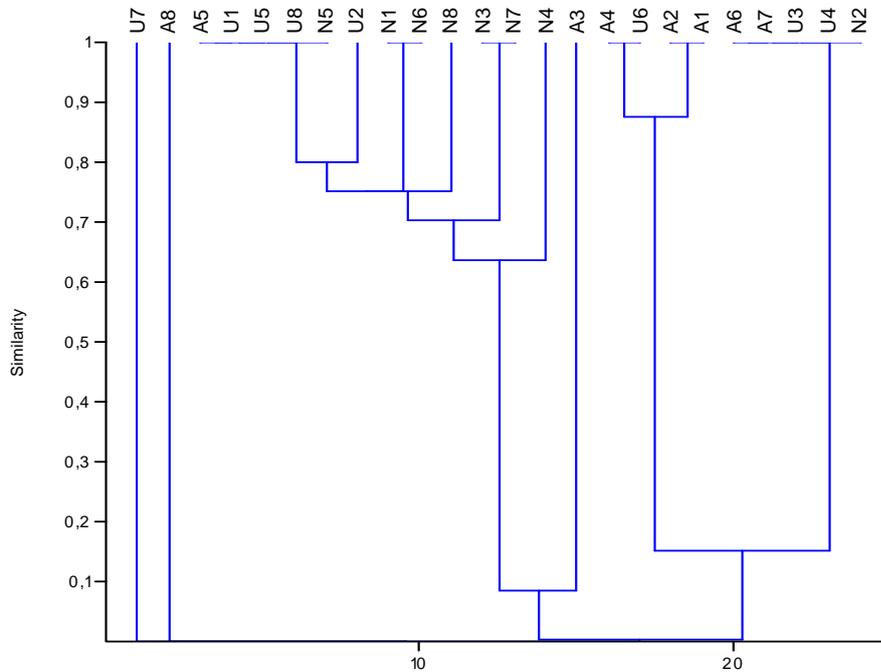
- Boleta de colecta. Objetivo: Control sobre cada uno de los individuos colectados, así como una base descriptiva para su determinación. Se incluyeron datos como altura y asociaciones con otro tipo de individuos.
- Boleta de identificación de parcela. Objetivo: Recabar información completa sobre la parcela como unidad de análisis, así como el registro de datos que permitieron una mejor interpretación de características de la misma, como variantes edáficas e hidrológicas, densidad relativa de especímenes, etc.
- Boleta informativa. Objetivo: La recolección de datos pertinentes sobre cada hospedero y el bejuco, la cual sirvió de base para la construcción de la Tabla de Registro No. 01.

Con la información recabada y ordenada se procedió a la realización de los análisis estadísticos propuestos y la construcción de la caracterización botánica del bejuco.

## RESULTADOS

Gráfica No. 01

Análisis de agrupamiento para las parcelas levantadas en las tres zonas de la Reserva Protectora de Manantiales Cerro San Gil



$A_n$  = Parcela levantada en zona de amortiguamiento.

$U_n$  = Parcela levantada en zona de usos múltiples.

$N_n$  = Parcela levantada en zona núcleo.

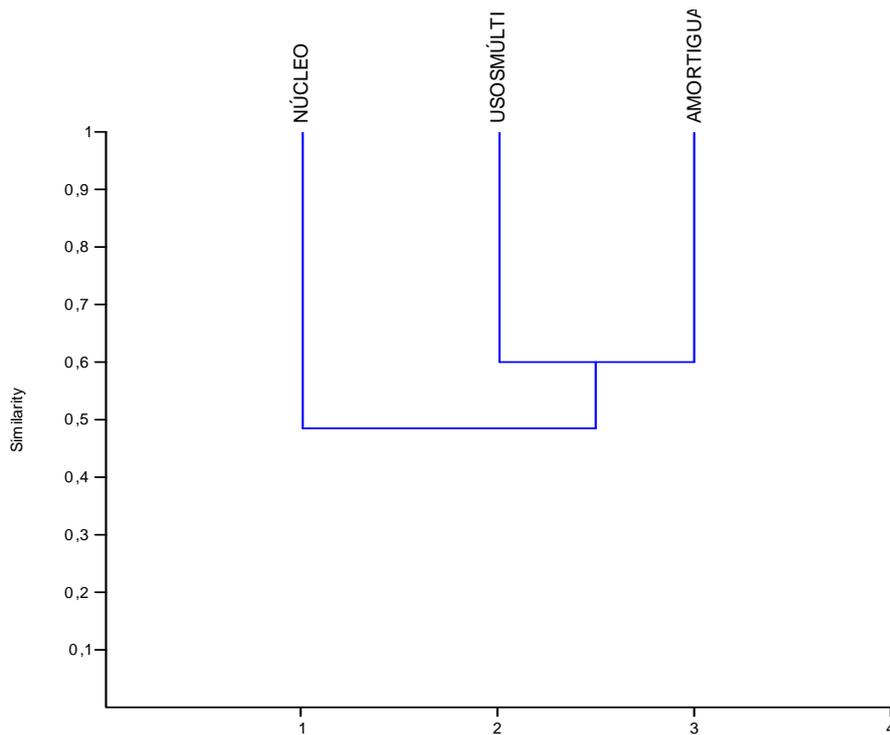
Fuente: Datos experimentales. 2004.

*Gráfica No. 01.* Dicha gráfica representa el análisis de agrupamiento para las parcelas levantadas en las tres zonas de la Reserva Protectora de Manantiales Cerro San Gil, basado en el índice de similitud de Simpson. Como puede evidenciarse, no hay una similitud suficientemente marcada entre todas las parcelas de 0.1 ha levantadas dentro de la misma zona, ya que no son agrupadas. Así, son evidentes similitudes de  $S = 1$  (mayor similitud) entre parcelas levantadas en las tres zonas ( $A_5, U_1, U_5, U_8$  y  $N_5$ ;  $A_6, A_7, U_3, U_4$  y  $N_2$ , etc.), como similitudes de  $S = 0$  (la menor similitud), la evidente entre  $U_7$  y  $A_8$ , por ejemplo. Dichas agrupaciones indican, en general, una similitud entre

la zona de usos múltiples y la zona de amortiguamiento a nivel de las especies hospedadas de *P. radiatum*.

Gráfica No. 02

Análisis de agrupamiento para las tres zonas de la Reserva Protectora de Manantiales Cerro San Gil



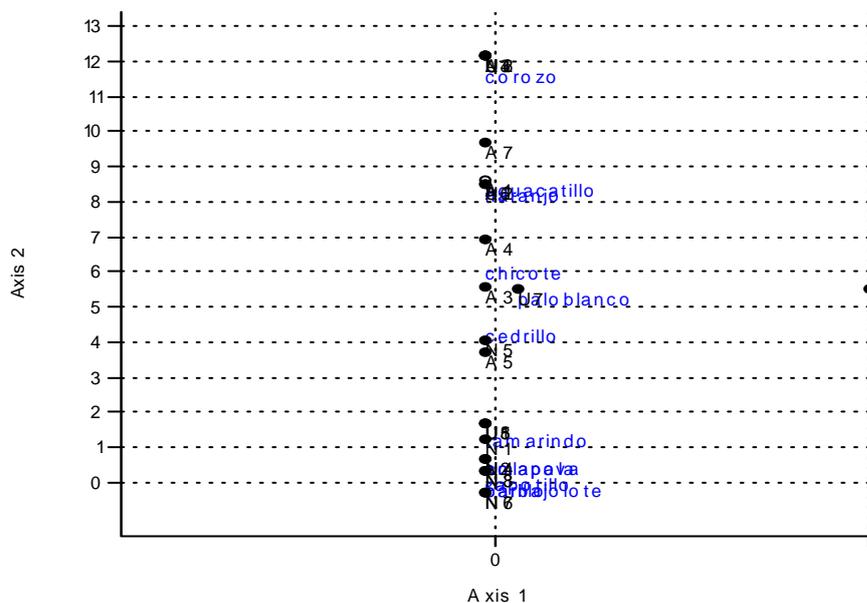
Fuente: Datos experimentales. 2004.

*Gráfica No. 02.* Dicha gráfica evidencia el análisis de agrupamiento para las tres zonas de la Reserva Protectora de Manantiales Cerro San Gil, basado en el índice de similitud de Simpson. Como puede observarse, la zona de usos múltiples y la zona de amortiguamiento presentan una mayor similitud entre si ( $S = 0.6$ ) que la zona núcleo con respecto a ambas ( $S = 0.5$ ). Ello indica, que a nivel de especies hospedadas de *P. radiatum*, zona de amortiguamiento y zona de usos múltiples presentan la mayor similitud. Ello confirma, a un nivel más general, el análisis de agrupamiento presentado en la Gráfica No. 01, en lo concerniente a la similitud entre las zonas ya señaladas.

Puede evidenciarse que la frecuencia de epifitismo de *P. radiatum* no responde a la zona de la Reserva en la cual fueron tomados los datos, sino que responde a la distribución de las especies arbóreas hospederas, la cual no guarda relación con la variable zonificación.

Gráfica No. 03

Análisis de correspondencia rectificada (DCA) para las parcelas levantadas en las tres zonas de la Reserva Protectora de Manantiales Cerro San Gil



Fuente: Datos experimentales. 2004.

Gráfica No. 03. Dicha gráfica ilustra el análisis de correspondencia rectificada (DCA) para las parcelas levantadas en las tres zonas de Cerro San Gil. Como se observa, se pueden establecer cuatro agrupaciones distintivas, la primera compuesta por especies como tamarindo, barba jolote y zapotillo; la segunda compuesta por especies como cedrillo, palo blanco y chicozte; la tercera compuesta por aguacatillo y naranjo; y la cuarta compuesta por corozo. Se evidencia, por las agrupaciones, pero ahora a nivel de parcelas, por la notación correspondiente, que no existe una correspondencia directa entre la zona en la cual se encuentran ubicadas las mismas y la especie hospedera.

Tabla No. 01

Hospederos de *Philodendron radiatum* dentro de la Reserva Protectora de Manantiales Cerro San Gil.

Nombre científico	Nombre común	Familia
<i>Orbignya Cohune</i> (Mart.) Dahlgren ex Standl.	Corozo	Arecaceae
<i>Bombax ellipticum</i> HBK.	Amapola	Bombacaceae
<i>Dialium guianense</i> (Aubl.)	Tamarindo	Caesalpinaceae
<i>Manilkara chicle</i> (Pittier) Gilly, Trop.	Zapotillo	Sapotaceae
<i>Chrysobalanus icaco</i> L.	Jicaco	Rosaceae
<i>Guarea excelsa</i>	Cedrillo	Meliaceae
<i>Symphonia globulifera</i> L.	Barillo	Guttiferae
<i>Styrax argenteus</i> Presl, Rel. Haenk.	Naranja	Styracaceae
<i>Cecropia peltata</i> L.	Guarumo	Moraceae
<i>Guarea</i> sp.	Cola de pava	Meliaceae
<i>Phithecolobium tenellum</i> (Britt & Rose) Standl.	Cola de marrano o barba jolote	Mimosaceae
<i>Cordia bicolor</i> A. DC. in DC.	Sombra de ternero	Boraginaceae
<i>Didymopanax morototoni</i> (Aubl.)	Palo blanco	Araliaceae
<i>Phithecolobium Saman</i> (Jacq.)	Zorra	Mimosaceae
<i>Calophyllum brasiliense</i> var. <i>Rekoi</i> Standl.	Santa María	Guttiferae
<i>Schizolobium parahybum</i> (Vell.)	Plumajillo	Mimosaceae
<i>Zollernia Tango</i> Standl.	Tango	Caesalpinaceae
<i>Couma macrocarpa</i> Barb.-Rodr.	Barco	Apocynaceae
<i>Spondias mombin</i> Lim.	Jocote jobo	Anacardiaceae
<i>Nectandra glabrescens</i> Benth.	Aguacatillo	Lauraceae
<i>Manilkara zapota</i> L.	Zapote	Sapotaceae
<i>Virola Koschnyi</i> Warb.	Sangro	Myristicaceae
<i>Vochysia guatemalensis</i> Donn. Sm.	San Juan	Vochysiaceae
<i>Xylopia frutescens</i> Aubl.	Tamarindillo	Annonaceae
<i>Ficus guatemalana</i>	Amate	Moraceae
<i>Cupania guatemalensis</i> (Turez) Radlk.	Carboncillo	Sapindaceae
<i>Zanthoxylum microcarpum</i> Griseb.	Naranjillo	Rutaceae
<i>Ficus padifolia</i> HBK	Capulín	Moraceae
<i>Pterocarpus</i> sp.	Palo sangre	Fabaceae
ND	Manteco	-
ND	Chichicaste	-
ND	Dulce quemado	-
ND	Chicote	-

ND = Especie arbórea no determinada.

Fuente: Datos experimentales. 2004.

*Tabla No. 01.* Se presenta la totalidad de los hospederos de *P. radiatum* identificados dentro de la Reserva. Previo a establecer la frecuencia de epifitismo de la aráceas, se enumeran la flora arbórea disponible y utilizada por dicha epífita, la cual contabiliza un total de 33 especies.

**Tabla No. 02**

Hospederos más frecuentes de *P. radiatum* dentro de la Reserva Protectora de Manantiales Cerro San Gil.

Nombre científico	Nombre común	Familia
<i>Dialium guianense</i> (Aubl.)	Tamarindo	Caesalpinaceae
<i>Orbignya Cohune</i> (Mart.) Dahlgren ex Standl.	Corozo	Arecaceae
<i>Styrax argenteus</i> Presl, Rel. Haenk.	Naranja	Styracaceae

Fuente: Datos experimentales. 2004.

*Tabla No. 02.* Especificadas las especies arbóreas disponibles como hospederos de *P. radiatum* (Tabla No. 01), la presente tabla establece las especies más frecuentes sobre las cuales se desarrolla la epífita en cuestión a lo largo de toda la Reserva. Dichas especies fueron perfiladas de acuerdo al total de especímenes registrados durante los recorridos exploratorios realizados a lo largo de toda la Reserva. Así, ello permite observar la frecuencia de parasitismo del "calculunco" en dicha región. El orden en el cual se enumeran las tres especies arbóreas responde al grado de epifitismo de cada una de ellas: *Dialium guianense* presenta una mayor frecuencia de epifitismo de "calculunco" que *Orbignya Cohune*, y este, una mayor frecuencia de epifitismo que *Styrax argenteus*.

**Tabla No. 03**

Hospedero de *P. radiatum* más frecuente dentro de cada una de las zonas de la Reserva Protectora de Manantiales Cerro San Gil.

Zona de la Reserva	Hospedero más frecuente
Amortiguamiento	<i>Dialium guianense</i> (Aubl.)
	<i>Orbignya Cohune</i> (Mart.)
Usos Múltiples	<i>Orbignya Cohune</i> (Mart.)
	<i>Styrax argenteus</i> Presl.
Núcleo	<i>Dialium guianense</i> (Aubl.)

Fuente: Datos experimentales. 2004.

*Tabla No. 03.* Después de establecidas las especies más frecuentes sobre las cuales se desarrolla la epífita en cuestión a lo largo de toda la Reserva, se presentan las especies hospederas más frecuentes en cada una de las zonas de la misma. Dichas especies fueron perfiladas de acuerdo al total de especímenes registrados durante los recorridos exploratorios realizados a lo largo de cada una de las zonas de la Reserva. Para tal fin, se agruparon todos los registros de los árboles examinados en cada uno de los puntos de muestreo por zona, contabilizándose el total de especímenes que portaban *P. radiatum*, perfilándose como las especies portadoras más frecuentes. Al identificarse cada una de estas, puede observarse que las especies buscadas como hospedero por parte de la arácea no difieren sustancialmente por zona, ya que *Orbignya Cohune* y *Dialium guianense* son las especies hospederas con mayor frecuencia tanto en la zona de amortiguamiento como en la zona núcleo de la Reserva.

**Tabla No. 04**

Hospederos de *P. radiatum* únicos para cada zona de la Reserva Protectora de Manantiales Cerro San Gil.

Zona de la Reserva	Hospedero
Amortiguamiento	<i>Zanthoxylum microcarpum</i> Griseb.
	<i>Manilkara zapota</i> L.
	<i>Xylopia frutescens</i> Aubl.
	<i>Cupania guatemalensis</i> (Turez) Radlk.
Usos Múltiples	Chicote
	<i>Symphonia globulifera</i> L.
	<i>Phitecolobium Saman</i> (Jacq.)
Núcleo	Manteco
	<i>Zollernia Tango</i> Standl.
	<i>Schizolobium parahybum</i> (Vell.)

Fuente: Datos experimentales. 2004.

*Tabla No. 04.* Se presentan las especies hospedero de *P. radiatum* únicas para cada zona de la Reserva. Dichos hospederos sólo fueron observados portando la epífita dentro de la zona descrita, aunque fueron observados en todas las zonas de la Reserva. Es importante señalar que la abundancia de dichas especies en la zona adscrita es relativamente baja con respecto a la abundancia de las demás especies reportadas como hospederas del "calculunco", con excepción del chicote, ya que dicho árbol presenta una frecuencia de epifitismo mayor en la zona de amortiguamiento, y según el muestreo llevado a cabo, es relativamente abundante en dicha zona, específicamente en la región de Laureles.

## Caracterización botánica del “calculunco”

*Philodendron radiatum* Schott, Oesterr., conocido como “calculunco” dentro de la Reserva Protectora de Manantiales Cerro San Gil, es una de las aráceas más predominantes y relativamente abundantes dentro de la Reserva, ya que además de ser relativamente abundante, la lámina foliar del ejemplar adulto puede alcanzar dimensiones de 1.50 metros de largo y 65 centímetros de ancho. Suele situarse próximo a la copa de árboles de gran altura, sujetándose al tronco de los mismos, como el corozo (hasta 20 metros de altura), barillo (hasta 30 metros de altura), tamarindo (a menudo de 30 metros de altura), palo blanco (15-30 metros de altura), naranjo (hasta 17 metros de alto), etc. A pesar de que es mucho más frecuente encontrar a *P. radiatum* cerca de la copa de los árboles, el muestreo realizado demostró que el “calculunco” no tiene una altura específica de fijación al huésped, ya que se encontraron especímenes tanto rupícolas como epífitos. Estos últimos, como ya se señaló, se encuentran desde muy próximos a la copa de los árboles como a una altura media sobre el árbol hospedero, presentando un mayor desarrollo foliar aquellos situados en la primera locación descrita. Así también, en general, a mayor altura del árbol hospedero, a mayor altura suele situarse la epífita.

Debido a que generalmente se sitúa próximo a la copa de los árboles, las raíces aéreas que desarrolla para la sujeción al sustrato presentan también gran longitud, encontrándose en promedio, un desarrollo de 18 metros de longitud, pero el rizoma más largo observado asciende a 25-30 metros de longitud.

*P. radiatum* no suele ubicarse en el hospedero de manera independiente, ya que generalmente suelen observarse numerosos retoños en el mismo árbol, encontrándose en promedio cuatro individuos por hospedero. Datos tomados en múltiples puntos de muestreo dentro de la Reserva demuestran que *Orbignya Cohune* (Mart.) Dahlgren ex Standl y *Dialium guianense* (Aubl.) portan un mayor número de individuos que los demás hospederos identificados para la epífita, portando en promedio 06 individuos, mientras que *Cupania guatemalensis* presenta el mayor grado de epifitismo encontrado, ya que suele portar un promedio de 10 retoños de *P. radiatum*, a pesar de ser relativamente poco abundante dentro de la Reserva.

No suele ser la única arácea hospedándose en el mismo árbol. Se han identificado dos especies que mantienen la misma relación de epifitismo que este, siendo éstas:

- *Monstera tuberculata* Lundell, Lloydia. Dicha arácea generalmente presenta tallos que penden de las ramas de los árboles, formando densas masas (Standley & Steyermark, 1976). Se diferencia de *P. radiatum* debido a que la lámina foliar es más reducida, estas son ovadas o lanceolar-ovadas, agudas o acuminadas, y presentan una base cordada. La Flora de Guatemala señala a todo el género *Monstera* como el denominado “mimbres”, del cual también se elaboran gran cantidad de artesanías con las raíces aéreas que desarrolla. Al

compararse las raíces aéreas de ambas aráceas, dicho órgano presenta un menor diámetro en *M. tuberculata*, por lo que presenta una menor resistencia que en *P. radiatum*.

- *Anthurium tetraconum* Hook. Esta arácea presenta láminas foliares ampliamente obovadas a oblanceoladas, un ápice redondo u pobremente cuspidado y al igual que *M. tuberculata*, las láminas foliares son más reducidas. Al encontrarse *P. radiatum* y *A. tetraconum* en el mismo hospedero, *A. tetraconum* tiende a situarse a una altura menor que *P. radiatum*, por lo que las raíces aéreas de esta arácea suelen presentar una menor longitud.

Al encontrarse otras epífitas sobre el mismo hospedero, especialmente *M. tuberculata* y *A. tetraconum*, el desarrollo tanto a nivel foliar como a nivel de raíces aéreas de *P. radiatum* se reduce significativamente.

Las raíces aéreas de *P. radiatum* suelen tener un diámetro promedio de 05 milímetros cuando secas, pero alcanzan el mayor grosor al hospedarse la epífita en *Orbignya Cohune*, el corozo, ya que se midieron raíces aéreas de hasta 1.2 centímetros de diámetro. Así también, a nivel foliar, el "calculunco" presenta un desarrollo al hospedarse en dicha palma. Si *O. Cohune* se encuentra hospedando "calculunco", no se encuentra otro tipo de arácea sobre la misma palma.

#### Elaboración de artesanías con las raíces aéreas del "calculunco"

##### - Antecedentes

La iniciativa de la elaboración de artesanías utilizando como materia prima el "calculunco" parte de la identificación de materias primas no maderables para dicho fin dentro del contexto de los Proyectos de Diversificación Productiva que se manejan dentro de la Reserva. La iniciativa para la elaboración de la artesanía nació por parte de el grupo de mujeres de la Finca Laureles y por personal de la Finca El Higuero, quienes les dieron la idea y la oportunidad de trabajar con dicho material. Así, una de las señoras de la aldea recibió capacitación y divulgó la técnica entre el grupo de mujeres, formándose así la Junta Directiva Artesanal, grupo que se encarga de la elaboración de este tipo de materiales, entre los que se encuentran los utensilios elaborados con "calculunco", así como güipiles, morrales, tarjetas ecológicas, etc.

Dada la rentabilidad de dicha actividad, se siguen impartiendo capacitaciones a dicho grupo de señoras, con el fin de mejorar la calidad de la artesanía, por parte de PROGAL.

##### - Extracción y recolección del "calculunco"

La extracción y recolección del bejuco corre a cargo del encargado de familia, generalmente el esposo de la señora que realizará la artesanía. Es inusual

que cualquier mujer del grupo de señoras que manufacturan la misma se aventure a coleccionar la materia prima, por lo que antes de la salida para la extracción del material a utilizar, la señora le da indicaciones a su esposo sobre las características deseables del bejuco. Les recomiendan obtener el bejuco que no causa picazón (lo describen como un bejuco liso, no del otro tipo, el cual tiene un cierto tipo de protuberancias), así como obtener el bejuco de mayor longitud. Así también, se les encomienda la extracción de bayal, *Desmoncus quasillarius* Bartlett, Journ (Arecaceae), el cual sirve de base para la manufactura de la artesanía. La única recomendación para la elección de este es que sea lo más grueso posible.

Los recolectores no utilizan una técnica especializada para la obtención del bejuco, simplemente jalan del rizoma para que se desprenda del punto de unión al hospedero. Generalmente, obtienen bultos de material de 12-15 metros de largo, pero el más largo que han obtenido asciende a 25-30 metros de longitud.

#### - *Tratamiento previo del bejuco y manufactura de la artesanía*

Después de extraído el "calculunco", se procede a su limpieza. Primero, se coce en agua caliente hasta que la "cáscara" se ablanda y es fácil de quitar. Luego de que ha sido removida, se procede a su lavado profundo, con el fin de extraer restos de corteza u otra impureza. Ya limpio, todo el material se somete a aproximadamente 15 minutos al sol. Ello, no con el objetivo de secarlo, sino con el fin de fijar su color. Dependiendo del lapso de tiempo a que es sometido, el tono amarillo que tome será más oscuro. A su vez, la tonalidad depende del tipo de artesanía que las mujeres elaborarán.

La base de la artesanía es elaborada de bayal, *Desmoncus quasillarius* Bartlett, Journ (Arecaceae). Después de construida la base, se elige el bejuco limpio de mayor longitud y se comienza a construir la artesanía sólo por entrelazamiento de las hebras sobre la base previamente construida. El trabajo se realiza mientras el bejuco aun se encuentra húmedo, ya que después de seco no es útil y debe ser desechado ( al tercer día de su limpieza el bejuco ya no es útil para el desarrollo de dicha actividad).

Las señoras utilizan tanto el material grueso como el fino, sin discriminación alguna para su uso. Después de finalizada la construcción de la artesanía, esta se seca al sol y se le agregan los elementos necesarios para su conclusión, como trozos de madera tallados. Un canasto necesita una inversión aproximada de dos días, si es del mayor tamaño, pero si se elaboran canastos de tamaño mediano, en dos días pueden confeccionarse hasta cinco canastos.

Los utensilios más elaborados son floreros, cestos de diferentes tamaños, canastos, patos para servilletas y tortillas y una especie de pantalla para fuentes de luz<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Información recabada por entrevista realizada a Doña Blanca (no reportó apellido) el día Martes 29 de Junio de 2004. Doña Blanca pertenece a la Junta Directiva Artesanal, PROGAL.

- *Comercio y potencialidad de la artesanía*

Después de elaborado el lote de canastos de todo tamaño, estos son listados y etiquetados, identificándose la señora autora de la artesanía y el precio pautado. Los cestos pequeños alcanzan un costo de Q.25.00, los de tamaño medio Q.65.00 y los de tamaño grande un costo entre los Q.90.00 y los Q.110.00 (Costos identificados dentro del mercado de la artesanía en Izabal). Después de su traslado de Laureles a Santo Tomás de Castilla, dichos utensilios son promocionados tanto en el mercado de la localidad como en las Oficinas Administrativas de Cerro San Gil.

De acuerdo a comunicación personal con Doña Juana, Presidenta del Grupo de Mujeres de la Finca Laureles, la artesanía no ha prosperado dentro del mercado, a pesar de presentar una gran potencialidad.

Dicha potencialidad se identifica fuera del departamento de Izabal, especialmente en el área capitalina, donde dicha artesanía puede alcanzar precios mucho más altos que los identificados con anterioridad. Para que ello sea posible, sería necesario elevar la calidad y acabado de la artesanía, ya que actualmente la misma no es sometida a ningún proceso de barnizado y conservación, lo que la haría más atractiva al comprador, lo que aumentaría la demanda de la misma en el mercado nacional, especialmente en la rama de insumos para la decoración, donde los canastos y cestos de materiales afines se encuentran altamente cotizados.

## DISCUSIÓN DE RESULTADOS

- *Con respecto a la diferencia en la frecuencia de epifitismo del "calculunco" entre cada una de las zonas de la Reserva:*

Según los análisis estadísticos utilizados y la información recabada a lo largo de toda la Reserva, no hay una diferencia significativa entre las zonas de Cerro San Gil, atendiendo a la especie hospedera del "calculunco". Así, la Gráfica No. 01 indica las similitudes entre las parcelas de 0.1 ha levantadas a lo largo de toda la Reserva. Los datos que se tomaron dentro de cada parcela fueron las especies hospederas de *P. radiatum* dentro de dicha área, cuantos individuos portaba cada una de ellas y el largo aproximado del bejuco. En base a ello, se establecieron diferentes grados de similitud entre las parcelas levantadas.

La parcela U<sub>7</sub>, correspondiente a la zona de usos múltiples, en la cual se identificó como única especie hospedera *Didymopanax morototoni* (Aubl.); y la parcela A<sub>8</sub>, levantada dentro de la zona de amortiguamiento, la cual contenía especies como *Dialium guianense* y *Styrax argenteus*, se aíslan del resto de parcelas analizadas, ya que el ensamble de especies arbóreas hospederas de "calculunco" es totalmente diferente a los presentes en las demás parcelas analizadas. La diferencia entre ambas se debe a que la región donde fue establecida la parcela A<sub>8</sub>, Las Pavas, presenta, evidentemente, un mayor número de especies arbóreas.

Las parcelas A<sub>5</sub>, U<sub>1</sub>, U<sub>5</sub>, U<sub>8</sub> y N<sub>5</sub> presentan un S = 1, por lo que guardan la mayor similitud a pesar de encontrarse situadas dentro de diferentes zonas de la Reserva. En dichas parcelas es recurrente la presencia de *Dialium guianense*, hasta cuatro individuos por 0.1 ha, como en el caso de la parcela U<sub>5</sub>. Dicha razón es por la cual guardan una gran similitud, ella también debida a la presencia de *Guarea excelsa* en dos de las cinco unidades de estudio. Dicha agrupación guarda un S = 0.8 con U<sub>2</sub>, ya que dicha parcela engloba especies como *D. guianense* y *Guarea sp.*

Al igual que para el caso anterior, A<sub>6</sub>, A<sub>7</sub>, U<sub>3</sub>, U<sub>4</sub> y N<sub>2</sub> presentan un S = 1, por lo que guardan el mayor grado de similitud, el cual es debido a la presencia recurrente de *Orbignya Cohune* dentro de las parcelas analizadas. Es importante señalar la semejanza de las regiones en las cuales fueron levantadas dichas parcelas. Las dos primeras fueron levantadas en Las Escobas, las dos siguientes en El Tamarindal y la última en Carboneras. Las tres regiones presentan bosques en los cuales el dosel se encuentra compuesto por densas copas de árboles de gran altura, son evidentes gran cantidad de ciclantáceas y hierbas postradas, así como se percibe gran cantidad de materia vegetal en descomposición. Dentro de este ensamble, *Orbignya Cohune*, además de *Desmoncus sp.* y *Chamaedoria sp.*, es una de las palmas más abundantes, desarrolladas y conspicuas de la región, por lo que *P. radiatum* la utiliza como hospedero. A ello se debe ese alto grado de similitud entre las parcelas. Dicha agrupación presenta un S = 0.15 con respecto a A<sub>4</sub> y U<sub>6</sub>, las cuales son agrupadas por la presencia de *S. argenteus* y A<sub>1</sub> y A<sub>2</sub>, agrupadas también por la presencia de naranjo, quienes guardan un S = 0.85.

Así, de dicho análisis, puede inferirse que las parcelas levantadas guardan cierto grado de similitud en función de la especie hospedera de *P. radiatum* y no atienden a la zona en la cual fueron levantadas. La Gráfica No. 02 evidencia dicha tendencia a nivel de zonificación. Debido al ensamble de especies arbóreas hospederas de *P. radiatum* en la zona de usos múltiples y en la zona de amortiguamiento de la Reserva, estas presentan una similitud de S = 0.6. Presentan tal grado de similitud debido a que las parcelas levantadas en los puntos de muestreo dentro de cada una de las zonas engloban en su mayor parte las mismas especies dentro de dicha área. Ello se hace evidente debido a la presencia recurrente de *Dialium guianense*, *Orbignya Cohune* y *Styrax argenteus* en dichas parcelas, siendo estas tres especies relativamente abundantes en las zonas descritas. Al presentar un S = 0.5 con respecto a las zonas ya analizadas, la zona núcleo presenta un ensamble diferente de especies hospederas de *P. radiatum*, debido, presumiblemente, al decremento de la presencia de *O. Cohune*, tanto dentro de las parcelas analizadas como dentro de la totalidad de dicha zona, ya que los registros de corozo como hospedero de "calculunco" para la misma también decrecen. Este agrupamiento también puede evidenciar el manejo de la zonificación de Cerro San Gil. El estado de conservación actual de la zona núcleo es resultado de la veda definitiva de actividades como extracción de materia prima, lo que permite la permanencia de la tasa de colonización de *P. radiatum*. Es importante señalar que la mayoría de registros de corozo en las zonas ya descritas se encuentran íntimamente relacionados a regiones

de un evidente grado de perturbación, condición no observable dentro de zona núcleo, lo que determina el decremento de este tipo de registros.

Así, puede establecerse que no existe una diferencia significativa entre las especies arbóreas hospederas de *P. radiatum* encontradas dentro de las tres zonas de la Reserva. Los índices de similitud en base a los cuales se construyó dicho análisis de agrupamiento así lo demuestran: se presenta un alto grado de similitud entre la zona de amortiguamiento y la zona de usos múltiples, y la similitud de ambas con respecto a la zona de usos múltiples es también significativa. Así, no se hace evidente una correspondencia entre la especie hospedera de *P. radiatum* y la zona de la Reserva donde se levantó la parcela de estudio, ya que si hubiera una correspondencia entre dichas variables, se observaría una correlación entre ambas, es decir, por ejemplo, todas las parcelas analizadas dentro de zona de amortiguamiento ( $A_n$ ) se encontrarían formando una misma agrupación, hecho no evidente. Así, puede establecerse que no se evidencia una diferencia entre las distintas zonas de la Reserva en base a las especies hospederas de "calculunco". Ello debido, como ya se señaló, a la presencia recurrente de las mismas tres especies arbóreas: tamarindo, corozo y naranjo.

- *Con respecto a la frecuencia de hospederos del "calculunco":*

Como se especifica en la Tabla No. 01, son treinta y tres las especies arbóreas hospederas de *P. radiatum* a lo largo de toda la Reserva, todos son árboles de gran altura y se encuentran distribuidos a lo largo de dicha zona. El hecho de que el "calculunco" utilice dicha cantidad de árboles como hospederos indica que no presenta un alto grado de selectividad para establecerse en el mismo, ya que, si así fuera, el rango de especies hospederas disminuiría notablemente. Es necesario señalar que para establecerse tampoco discrimina en la madurez del árbol, ya que se encontraron epifitas en dicha flora con distinto grado de madurez.

*Dialium guianense* presenta una mayor frecuencia de epifitismo de "calculunco" que *Orbignya Cohune*, y este, una mayor frecuencia de epifitismo que *Styrax argenteus*, según lo indica la Tabla No. 02. La primera especie presenta una mayor frecuencia de epifitismo debido, entre otras causas, a que es una especie arbórea dominante, ya que además de presentar una gran altura que la hace sobresalir del dosel del bosque, se encuentra distribuida abundantemente a lo largo de toda la Reserva, ya que en la mayoría de las 24 parcelas de 0.1 hectáreas levantadas en toda la extensión de la misma, *Dialium guianense* cuenta con un representante. El que le sigue en orden de frecuencia de epifitismo es *Orbignya Cohune*, el corozo. Es importante señalar que esta palma es la especie arbórea preferida de *P. radiatum* en lugares que presentan un cierto grado de perturbación, ya que en las áreas muestreadas con dicha característica, además de presentarse una elevada densidad de corozo, no puede desarrollarse gran cantidad de especies arbóreas que sirvan a la epifita con el mismo fin, debido a la disminución de la cobertura vegetal en las mismas, el cambio en el uso de la tierra y la intervención humana. *Orbignya Cohune*, según los datos tomados en la zona de amortiguamiento, correspondientes a la Finca Laureles, se encuentra

ampliamente asociado a áreas con un alto grado de perturbación, ya que en un radio aproximado de 15 kilómetros desde el asentamiento de la comunidad es la especie más abundante. Dicha área se encuentra flanqueada por gran cantidad de guamiles y rodales, en los cuales el corozo es una especie dominante. Debido a que dicha área constituye la zona de extracción del bejuco, los pobladores señalan que esta palma es el hospedero más frecuente del mismo. Al avanzar dentro de dicha región y sobrepasar el radio indicado, la cantidad de corozo disminuye considerablemente, ya que el impacto humano es mucho menor.

Ambas especies se identificaron como los principales hospederos del "calculunco" a lo largo de toda la Reserva, ya que aproximadamente el 75% de los registros de árboles documentados contemplaban alguna de las dos especies.

La tercera especie hospedero más frecuente del "calculunco", *Styrax argenteus* presenta un mucho menor grado de epifitismo por parte de la aráceas indicada que las dos especies descritas con anterioridad, pero a la vez presenta un grado de epifitismo mucho mayor que las especies hospederas listadas restantes.

Así, entre cada una de las zonas de la Reserva no hay una diferencia considerable en cuanto a los hospederos de *P. radiatum* (Ver Tabla No. 03). *Dialium guianense* presenta una mayor frecuencia de epifitismo en zona núcleo debido a que es relativamente abundante en dicha parte de la Reserva, ya que la intervención humana en la región es mínima, por lo que esta especie se desarrolla sin ningún inconveniente, alcanzando alturas de hasta 30 metros. *Styrax argenteus* y *Orbignya Cohune* son las especies arbóreas que presentan una mayor frecuencia de epifitismo en zona de usos múltiples, la segunda debido a la presencia de áreas con un cierto grado de intervención humana, donde esta palma suele ser abundante, como ya se señaló, y la primera especie debido a que dentro de dicha zona logra alcanzar la mayor altura, condición idónea para ser hospedero de *P. radiatum*. En zona de amortiguamiento, *Dialium guianense* y *Orbignya Cohune* son las especies que presentan una mayor frecuencia de parasitismo, ya que dicha zona presenta diferentes planes de manejo, por lo que las dos especies son relativamente abundantes en esta parte de la Reserva, en contraposición a las especies listadas en la Tabla No. 04.

- *Con respecto a la elaboración de artesanías con las raíces aéreas del "calculunco":*

De acuerdo al Plan Operativo de Asistencia Técnica y Capacitación de la Finca Los Laureles, Livingston, Izabal, se debe:

- Dar seguimiento a la asistencia tecnológica productiva con enfoque empresarial y manejo racional de los recursos naturales existentes en la Finca, que permita crear condiciones y capacidades en las organizaciones para incrementar su eficacia e innovación productiva.

- Proporcionar asesoría y apoyo para la comercialización de la producción de la Finca, proporcionándoles información de precios de mercado, promoviendo mecanismos de comercialización y nuevas alternativas de mercado.
- Dar seguimiento a la consolidación y ampliación del proceso de organización empresarial artesanal con el grupo de mujeres de la comunidad (Plan Operativo de Asistencia Técnica y Capacitación de la Finca Los Laureles, Livingston, Izabal, 2002-2003).

Todas ellas, deben ser actividades prioritarias para lograr una correcta comercialización de la artesanía, que brinde un sustento económico rentable a la Finca en mención.

Es importante señalar que los datos generados, tanto a nivel de la identificación y frecuencia de hospederos de *Philodendron radiatum*, la significativa uniformidad en la frecuencia de epifitismo de dicha aráceo a lo largo de la Reserva, no atendiendo a la zonificación de la misma, así como a nivel de la caracterización botánica del bejuco, deben emplearse para la implementación de planes de manejo sostenible de la epífita, con el fin de que las raíces aéreas de esta sean utilizadas responsablemente por parte de las poblaciones asentadas dentro de Cerro San Gil, para que, paralelo a su uso, pueda propiciarse su conservación y todos los aspectos biológicos aunados a dicha acción.

## CONCLUSIONES

- No existe una diferencia significativa en la frecuencia de epifitismo de *Philodendron radiatum* en función de la zonificación de la Reserva Protectora de Manantiales Cerro San Gil.
- Debido a la distribución no selectiva, en función de la zonificación, de las especies arbóreas hospederas de *P. radiatum*, no se evidencia una diferencia significativa de la frecuencia de epifitismo del "calculunco" en función de dicha variable.
- La zona de amortiguamiento y la zona de usos múltiples presentan la mayor similitud en función de las especies arbóreas hospederas de *P. radiatum*.
- La zona núcleo de la Reserva difiere en el ensamble de especies hospederas de *P. radiatum* con respecto a la zona de amortiguamiento y la zona de usos múltiples, pero dicha diferencia es poco significativa.
- Los hospederos más frecuentes de *P. radiatum* dentro de la Reserva son el tamarindo, *Dialium guianense* (Caesalpinaceae); el corozo, *Orbignya Cohune* (Arecaceae) y el naranjo, *Styrax argenteus* (Styracaceae).

- Las especies arbóreas hospederas más frecuentes de *P. radiatum* dentro del zona de amortiguamiento son *Dialium guianense* y *Orbignya Cohune*.
- Las restantes 30 especies arbóreas reportadas como hospederas de *P. radiatum* presentan una mucho menor frecuencia de epifitismo de dicha aráceas con respecto a las tres especies ya señaladas.
- *Philodendron radiatum* Schott, Oesterr, conocido como "calculunco" dentro de la Reserva Protectora de Manantiales Cerro San Gil, es una de las aráceas más prominentes dentro de la misma, soliendo situarse próxima a la copa de árboles de gran altura. Debido a ello, las raíces aéreas que desarrolla para la sujeción al sustrato presentan gran longitud, encontrándose en promedio, un desarrollo de 18 metros.

## RECOMENDACIONES

En lo concerniente a la línea investigativa:

- Se recomienda continuar con el estudio de la biología de *Philodendron radiatum* dentro de la Reserva. Dichos estudios deberían de cubrir aspectos como fenología, tipo de dispersión de la aráceas, etc.
- Debido al uso que se le da a las raíces aéreas del "calculunco" dentro de la Reserva, se recomienda se lleven a cabo estudios fisiológicos sobre la relación de epifitismo entre *Orbignya Cohune* y *P. radiatum*, para así, dilucidar las razones de por qué en dicha palma, la aráceas en mención alcanza el mayor desarrollo tanto a nivel foliar como a nivel de raíces aéreas.
- Se recomienda la realización de estudios que establezcan la influencia del gradiente altitudinal y del gradiente de precipitación sobre la tasa de colonización de *P. radiatum* a lo largo de toda la Reserva, para así, establecer la capacidad de extracción de las raíces aéreas de la aráceas dentro de las zonas donde la misma presente una mayor capacidad de regeneración, la cual se encuentra directamente influenciada por ambos aspectos.

En lo concerniente al Proyecto de Manejo de dicha materia prima:

- Se recomienda que la extracción de las raíces aéreas de *P. radiatum* se lleve a cabo en zonas que presenten cierto grado de perturbación, como las regiones aledañas a asentamientos humanos y las áreas rodeadas por potreros y guamiles, ya que en dichas zonas es relativamente abundante *O. Cohune*, hospedero sobre el cual, según los datos recabados, dicho órgano alcanza un mayor grado de desarrollo, tanto en longitud como en grosor, por lo que dicha materia prima sería óptima para la elaboración de artesanías.

- Se recomienda, que por el momento, la extracción de las raíces aéreas de *P. radiatum* se limite a las epífitas hospedadas en *Orbignya Cohune*, ya que, como ya se señaló, las raíces aéreas desarrolladas por la arácea sobre dicha palma califican como materia prima óptima para la elaboración de artesanías. Ello, debido a que no se conoce el impacto de la extracción de dicha arácea sobre la entomofauna asociada a dicha epífita, así como el impacto de dicha actividad de extracción sobre otros taxa.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agencia de Cooperación Española: Ministerio de Desarrollo Urbano y Rural. 1991. Diagnóstico del Departamento de Izabal 1990: Propuestas para un Plan de Desarrollo. Versión Preliminar. Guatemala, CE-MDUR. 149 pp.
- Bolón Figueroa, A. Marzo 2003. Actualización del Diagnóstico Estructural y Productivo de la Finca Los Laureles, Livingston, Izabal. FUNDAECO-Izabal. 17 pp.
- Calderón, O. 2002. Generalidades de la Reserva Protectora de Manantiales Cerro San Gil, Izabal, Guatemala. Capítulo FUNDAECO-SAN GIL.
- Cerezo B, M.V. 1990. Ficha Institucional de FUNDAECO. Sede Capitalina. 25 pp.
- Fión, M. J. A. 1993. Caracterización, diagnóstico y propuesta de plan de Manejo De la cuenca del Río Las Escobas. Santo Tomas de Castilla. Puerto Barrios. Fundación para el Ecodesarrollo y la Conservación.
- FUNDAECO-San Gil. 2004. Plan Maestro 2004-2008 de la Reserva Protectora de Manantiales Cerro San Gil, Izabal, Guatemala. 37 pp.
- Fundación para el Ecodesarrollo y la Conservación, FUNDAECO. Fondo de Tierras, FONTIERRAS. Plan Emergente FUNDAECO-FONTIERRAS para el establecimiento de la capacidad productiva empresarial de las 32 familias de la Finca Los Laureles, ubicada en el municipio de Livingston del departamento de Izabal. Puerto Barrios, Izabal. 2001. 21 pp.
- <http://www.repav-fpolar.info.ve/fagro/v10-14/v104m011.html>.
- Méndez, L.F., Flores, R., et. al. 1996. Guauhitemala: Lugar de Bosques. Asociación Becaria Guatemalteca. Editorial Piedra Santa; Guatemala, Volúmenes I-VIII.
- Moreno, C. Métodos para medir la biodiversidad. Centro de Investigaciones Biológicas. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. México. 82 pp.
- Quiñónez L, R. 1991. Estudio Catastral de Cerro San Gil. Fundación para el Ecodesarrollo y la Conservación.

- Standley, P.C.; Steyermark, J. 1976. Flora of Guatemala. Fieldiana, Botany. Volumen 24, Chicago Natural History Museum, Chicago.
- Villeda, B. 2003. Plan Operativo Anual de Laureles. FUNDAECO-San Gil. 05 pp.

## **ANEXOS**

### **ANEXO NO. 01**

Recomendaciones para FUNDAECO en función del aprovechamiento de futuros EDC de la carrera de Biología

### **ANEXO NO. 02**

Listado de Aves para el Parque Ecológico "Cayalá"

### **ANEXO NO. 03**

Listado de las especies de mariposas presentes en la colección de el Parque Ecológico "Cayalá"

### **ANEXO NO. 04**

Manual Técnico de Inducción a la Conservación de Aves en Guatemala

### **ANEXO No. 05**

Diploma de Participación

## Recomendaciones para FUNDAECO en función del aprovechamiento de futuros EDC de la carrera de Biología

Para lograr que el estudiante de EDC de la carrera de Biología que realice su práctica en FUNDAECO lleve a cabo la misma rindiendo acorde a las expectativas propias y de la institución, se recomienda:

- Debido a que el enfoque en lo referente a líneas investigativas se ha restringido, a criterio del estudiante, al trabajo de monitoreo ornitológico, dicha unidad de práctica no presenta una oferta atractiva para la realización de trabajos de investigación de diversa índole. Por experiencia propia, dicha oferta sí existe, pero no ha sido divulgada, por lo que se recomienda a FUNDAECO se den a conocer las nuevas líneas investigativas, prioritarias o no, que se han generado en las distintas áreas protegidas bajo su manejo.
- Se recomienda la inclusión del estudiante dentro de los programas de investigación propuestos en los Planes Maestros de Manejo de las áreas protegidas a cargo de FUNDAECO, lo que facilitará, según el interés del estudiante, el desarrollo de las actividades de investigación.
- En lo correspondiente al programa de docencia, se recomienda la inclusión del estudiante de EDC en actividades como capacitaciones, talleres y cursos relacionados con su práctica, conocimientos que serían retribuidos en el desarrollo de un mejor trabajo de EDC.
- En lo correspondiente al programa de servicio, se recomienda ejercer un grado de control mayor sobre el desarrollo de las actividades dentro de dicho programa, especialmente debido a que las mismas se llevan a cabo, en su mayoría, fuera de la sede institucional, lo que da la pauta para que dichas actividades se releguen a un segundo plano.
- Se recomienda que la comunicación personal entre el asesor institucional y el estudiante de EDC sea más frecuente, para que así, el estudiante se sienta más orientado en la realización de las distintas actividades pautadas en cada uno de los programas.
- Se recomienda a FUNDAECO, de ser posible, le sean otorgados al estudiante de EDC, total o parcialmente, los viáticos a utilizar durante las salidas de campo programadas para la toma de datos dentro del proyecto de investigación emprendido, para así, motivarlo a llevar a cabo las salidas de campo pertinentes.
- Se recomienda, en caso el estudiante desarrolle actividades de docencia (charlas informativas, talleres, recorridos guiados, etc.) en los parques que forman parte del Cinturón Verde Metropolitano, como el Parque Ecológico "Cayalá", que el grupo de oyentes no exceda las quince personas, para así, poder lograr los objetivos planteados para dichas actividades. El grupo podría dividirse según el número de estudiantes de EDC y personal de los parques a cargo de la charla informativa, así, mientras un grupo recibe la misma, los

demás grupos recorrerán los diferentes senderos de los parques, haciendo en dichos recorridos un enfoque al tema principal de la charla informativa.

Aunado a ello, para eliminar la monotonía de dichas actividades de divulgación, se recomienda el uso de diversos materiales didácticos (libros de colorear, colecciones de los seres vivos que se encuentran dentro de los parques, exposiciones itinerantes, videos educativos de varios temas de interés, etc.) que puedan apoyar el desarrollo de las mismas, y así, cumplir con la finalidad de estas y de los parques que forman dicho cinturón.

Listado de Aves reportadas para el Parque Ecológico "Cayalá"

Nombre científico	Familia	Nombre común	Estatus migratorio
<i>Coragyps atratus</i>	Cathartidae	Zopilote negro	Residente
<i>Buteo brachyurus</i>	Accipitridae	Aguililla aluda	Residente
<i>Accipiter striatus</i>	Accipitridae	Gavilán pajarero	Visitante de invierno
<i>Elanus leucurus majusculus</i>	Accipitridae	Milano coliblanco	Residente
<i>Falco sparverius</i>	Falconidae	Cernícalo americano	Visitante de invierno
<i>Columbina passerina</i>	Columbidae	Tórtola común	Residente
<i>Leptotila verreauxi</i>	Columbidae	Paloma arroyera	Residente
<i>Zenaida asiatica</i>	Columbidae	Paloma aliblanca	Residente
<i>Columbina inca.</i>	Columbidae	Tórtola colilarga	Residente
<i>Aratinga holochlora</i>	Psittacidae	Perico verde mexicano	Residente
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Cuculidae	Garrapatero pijuy	Residente
<i>Piaya cayana</i>	Cuculidae	Cuco ardilla	Residente
<i>Strix virgata</i>	Strigidae	Búho café	Residente
<i>Nyctidromus albicollis</i>	Caprimulgidae	Tapacaminos picuyo	Residente
<i>Campylopterus rufus</i>	Trochilidae	Fandango rufo	Residente
<i>Basilinna leucotis</i>	Trochilidae	Colibrí orejiblanco	Residente
<i>Eugenes fulgens</i>	Trochilidae	Colibrí magnífico	Residente
<i>Lampornis amethystinus</i>	Trochilidae	Colibrí serrano gorjiamatisto	Residente
<i>Amazilia cyanocephala</i>	Trochilidae	Colibrí coroniazul	Residente
<i>Campylopterus hemileucurus</i>	Trochilidae	Fandango morado	Residente
<i>Aspatha gularis</i>	Momotidae	Momoto gorjiazul	Residente
<i>Centurus aurifrons</i>	Picidae	Carpintero de Hoffmann	Residente
<i>Melanerpes formicivorus</i>	Picidae	Carpintero arlequín	Residente
<i>Colaptes auratus</i>	Picidae	Carpintero collajero	Residente
<i>Piculus rubiginosus</i>	Picidae	Carpintero oliváceo	Residente
<i>Thamnophilus doliatus</i>	Formicariidae	Batará barrada	Residente

<i>Formicarius analis umbrosus.</i>	Formicariidae	Hormiguero	Residente
<i>Elaenia flavogaster subpagana.</i>	Tyrannidae	Elenia vientre-amarillo	Residente
<i>Pyrocephalus rubinus.</i>	Tyrannidae	Mosquero cardenal	Residente, *
<i>Contopus pertinax</i>	Tyrannidae	Pibí mayor	Residente
<i>Myiozetetes similis</i>	Tyrannidae	Luis Gregario	Residente
<i>Pachyramphus aglaiae</i>	Cotingidae	Cabezón degollado	Residente
<i>Vireo solitarius</i>	Vireonidae	Vireo solitario	Visitante de invierno
<i>Vireo gilvus.</i>	Vireonidae	Vireo gorjeador	Visitante de invierno
<i>Vireo griseus.</i>	Vireonidae	Vireo ojiblanco	Visitante de invierno
<i>Cyanocorax melanocyaneus</i>	Corvidae	Chara centroamericana	Residente
<i>Notiochelidon pileata</i>	Hirundinidae	Golondrina gorjinegra	Residente
<i>Stelgidopterix serripennis</i>	Hirundinidae	Golondrina aliserrada norteña	Residente
<i>Hirundo rustica erythrogaster</i>	Hirundinidae	Golondrina ranchera	Migrante transitorio
<i>Campylorhynchus zonatus</i>	Troglodytidae	Matraca-barrada Tropical	Residente
<i>Troglodytes aedon</i>	Troglodytidae	Saltapared-continental Norteño	*
<i>Thryothorus maculipectus</i>	Troglodytidae	Saltapared Pechimanchado	Residente
<i>Microcerculus philomela.</i>	Troglodytidae	Saltapared Ruiseñor	Residente
<i>Troglodytes musculus.</i>	Troglodytidae	Saltapared continental Sureño	*
<i>Cinclus mexicanus.</i>	Cinclidae	Mirlo acuático mexicano	Residente
<i>Polioptila caerulea.</i>	Sylviidae	Perlita grisilla	Visitante de invierno
<i>Catharus frantzii</i>	Turdidae	Zorzalito de Frantzius	Residente
<i>Sialia sialis</i>	Turdidae	Azulejo Gorjicanelo	Residente
<i>Myadestes occidentalis</i>	Turdidae	Clarín Jilguero	Residente
<i>Catharus ustulatus</i>	Turdidae	Zorzalito de Swainson	Visitante de invierno
<i>Catharus aurantiirostris</i>	Turdidae	Zorzalito piquinaranja	Residente
<i>Turdus grayi</i>	Turdidae	Zorzal Pardo	Residente
<i>Mimus gilvus</i>	Mimidae	Cenzontle sureño	Residente
<i>Melanotis hypoleucus</i>	Mimidae	Mulato Pechiblanco	Residente
<i>Ptilogonys cinereus</i>	Ptilogonatidae	Capulínero gris	Residente
<i>Dendroica virens</i>	Parulidae	Chipe dorsiverde	Visitante de invierno

<i>Dendroica towsendi</i>	Parulidae	Chipe de Townsend	Visitante de invierno
<i>Vermivora pinus</i>	Parulidae	Chipe aliazul	Visitante de invierno, *
<i>Wilsonia pusilla</i>	Parulidae	Chipe de Willson	Visitante de invierno
<i>Vermivora peregrina</i>	Parulidae	Chipe peregrino	Visitante de invierno
<i>Myioborus miniatus</i>	Parulidae	Pavito gorjigris	Residente
<i>Seiurus aurocapillus</i>	Parulidae	Chipe-suelero Coronado	Visitante de invierno
<i>Mniotilta varia.</i>	Parulidae	Chipe trepador	Visitante de invierno
<i>Myioborus pictus.</i>	Parulidae	Pavito aliblanco	Residente
<i>Oporornis tolmiei.</i>	Parulidae	Chipe de Tolmie	Visitante de invierno
<i>Ergaticus versicolor</i>	Parulidae	Chipe rosado	Residente
<i>Euphonia elegantissima</i>	Thraupidae	Eufonia capucha azul	Residente
<i>Thraupis episcopus cana</i>	Thraupidae	Tángara azuligris	Residente
<i>Piranga flava</i>	Thraupidae	Tángara encinera	Residente
<i>Atlepetes brunneinucha</i>	Emberizidae	Saltón gorrICASTAÑO	*
<i>Atlepetes gutteralis</i>	Emberizidae	Saltón gorJIAMARILLO	Residente
<i>Melospiza leucotis</i>	Emberizidae	Rascador orejiblanco	Residente
<i>Sporophila torqueola</i>	Emberizidae	Semillero collajero	Residente
<i>Zonotrichia capensis septentrionalis</i>	Emberizidae	Gorrión chingolo	Residente
<i>Diglossa baritula montana.</i>	Emberizidae	Picaflor vientre-canelo	Residente
<i>Melospiza biarcuatum.</i>	Emberizidae	Rascador patilludo	Residente
<i>Pheucticus ludovicianus</i>	Cardinalidae	Picogrueso pechirosado	Visitante de invierno
<i>Saltator coerulescens</i>	Cardinalidae	Saltador grisáceo	Residente
<i>Molothrus aeneus</i>	Icteridae	Vaquero ojirrojo	Residente
<i>Dives dives</i>	Icteridae	Tordo cantor	Residente
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Icteridae	Zanate mayor	Residente
<i>Icterus galbula</i>	Icteridae	Balsero de Baltimore	Visitante de invierno
<i>Scaphidura oryzivora impacifica.</i>	Icteridae	Vaquero gigante	Residente
<i>Carduelis notata</i>	Fringillidae	Dominico cabecinegro	Residente

\* Ocurrencia migratoria (no reproductiva), incluyendo especies transitorias y errantes.

Listado de las especies de mariposas presentes en la colección de el Parque Ecológico "Cayalá"

Nombre científico	Familia	Rango de distribución
<b>Eurytides branchus</b>	Papilionidae	México a Costa Rica
<i>Eurytides agesilaus eimeri</i>	Papilionidae	México a Sudamérica
<i>Dismorphia teucharila fortunata</i>	Pieridae	México a Brasil
<i>Archonias tereas approximata</i>	Pieridae	México a Brasil
<i>Aphrissa boisduvalii</i>	Pieridae	Guatemala a Brasil y Bolivia
<i>Vanesa cardui</i>	Nymphalinae	Presente en todos los continentes, en las regiones tropicales
<i>Diatheria astala</i>	Nymphalinae	México a Colombia
<i>Dircena chiriquensis</i>	Ithomiinae	México a Panamá
<i>Opsiphanes tamarindi tamarindi</i>	Brassolinae	México a la Cuenca Amazónica
<i>Pseudopieris nehemia</i>	Pieridae	México al sureste de Brasil
<i>Eurema proterpia</i>	Pieridae	Sur de los Estados Unidos, a través de Centroamérica, Sudamérica y las Antillas
<i>Hamadryas amphinome mexicana</i>	Nymphalinae	México a la Cuenca Amazónica
<i>Siproeta epaphus epaphus</i>	Nymphalinae	México a Perú
<i>Siproeta stelenes biplagiata</i>	Nymphalinae	Sur de los Estados Unidos hasta la Cuenca Amazónica
<i>Cissia hermes</i>	Brassolinae	Sur de los Estados Unidos hacia el Neotrópico
<i>Mechanitis lysimnia doryssus</i>	Ithomiinae	México a Venezuela
<i>Danaus plexippus</i>	Danainae	A través de toda América, Indias Orientales, Isla de Cocos, Filipinas, Australia, etc.
<i>Anartia fatima</i>	Melitaeinae	Sur de los Estados Unidos a través de Centroamérica al este de Panamá
<i>Chlosyne erodyle</i>	Melitaeinae	México a Costa Rica
<i>Aphrissa statira</i>	Pieridae	Sur de los Estados Unidos a Brasil y Bolivia, varias especies en las Antillas
<i>Papilio astyalus pallas</i>	Papilionidae	México a Costa Rica

\* DeVries, P.J. 1987. The butterflies of Costa Rica and their natural history. Princeton University Press.