

Foto: Gabriel Eisenband



Foto: Manuel López

## Inventario preliminar de los escarabajos de la Cueva Grande de los Guácharos, Parque Nacional Natural Cueva de los Guácharos

## *Preliminary Inventory of the Beetles of the Cueva Grande de los Guácharos, Cueva de los Guacharos National Park*

**Manuel F. López-Prada**  
Biólogo. Profesional Universitario, Parque Nacional Natural Tamá. Parques Nacionales Naturales de Colombia.  
manuel.lopez@parquesnacionales.gov.co

**Jesús David Díaz Imbachí**  
Biólogo. Técnico de Monitoreo, Parque Nacional Natural Cueva de los Guácharos. Parques Nacionales Naturales de Colombia.  
guacharos@parquesnacionales.gov.co

### RESUMEN

Se realizó el primer inventario de escarabajos cavernícolas en el Parque Nacional Natural Cueva de los Guácharos, con el objetivo de complementar los inventarios de biodiversidad del parque y aumentar su representatividad en las colecciones científicas nacionales con especímenes provenientes de esta área protegida. El inventario se elaboró a partir de observaciones y colectas directas, evitando de esta manera utilizar métodos reconocidos por ser poco selectivos como las trampas Pitfall, encontrándose un total de 28 morfoespecies, entre ellas una nueva especie para la ciencia y dos más en proceso de descripción. La

efectividad del muestreo fue del 79 %. Se espera que los resultados acá presentados sean de utilidad para fortalecer el programa de ecoturismo comunitario. Además, la alta diversidad encontrada, así como la presencia de nuevas especies para la ciencia, revalidan los objetivos de conservación del parque y reafirman la importancia de gestionar la investigación científica como herramienta indispensable para un mejor manejo del área protegida.

**Palabras clave:** Escarabajo, Cueva de los Guácharos, colecta directa.

## ABSTRACT

The first research describes the first inventory of cave beetles in the Cueva de los Guacharos National Park. Its goal is to complement the biodiversity inventories of the Park, as well as the national scientific collections with specimens from this protected area. A total of 28 different morphospecies were collected. One of them is a new species, and two more are still in the description process. Specimens were either counted directly or captured by hand. Pitfall traps were avoided since they are considered non-selective methods. Sampling effectiveness was 79 %. The results obtained will help strengthen the community ecotourism program. At the same time, the high diversity found, as well as the presence of new species for science, revalidate the conservation objectives of the Park and reaffirms the importance of managing scientific research as an essential tool for better management of the protected area.

**Key words:** Beetle, Cueva de los Guacharos, direct collect.

## Introducción

El Parque Nacional Natural (PNN) Cueva de los Guácharos fue el primer Parque Nacional declarado en Colombia en el año 1960. Se encuentra ubicado sobre las estribaciones de la cordillera oriental colombiana, en jurisdicción de los departamentos del Huila, Cauca y Caquetá, abarcando una extensión de 7.134,93 hectáreas, posee ecosistemas de bosque andino, bosque sub andino y una pequeña franja de sub páramo en buen estado de conservación, con elevaciones que van desde los 1.700 msnm a los 2.840 msnm (Rodríguez, et al., 2017).

El parque está conformado subterráneamente por un sistema de cuevas formadas por procesos de erosión hídrica, entre las cuales se destaca la Cueva Grande de los Guácharos. El objetivo de conservación más importante de esta área es la protección de la cueva, pues alberga la que es, quizás, la colonia más grande de Guácharos (*Steatornis caripensis*) del país, uno de los Valores Objeto de Conservación del área protegida.

Anualmente, la Cueva Grande de los Guácharos es escogida como sitio de anidación por esta especie de ave, llegando a albergar una población

de hasta 2.000 individuos (Velásquez-Lema, et al., 2020). Esta alta densidad de aves produce una gran acumulación de semillas y guano, generando de esta manera el recurso principal para sostener a un ensamblaje extraordinariamente diverso de organismos, principalmente artrópodos.

Motivados por esta gran diversidad de arthropofauna, el equipo de trabajo del PNN Cueva de los Guácharos realizó un inventario preliminar de escarabajos cavernícolas, con el objetivo de complementar los inventarios de biodiversidad del parque, así como las colecciones científicas nacionales con especímenes provenientes de esta área natural.

Se espera que los resultados obtenidos contribuyan a mejorar la planificación de las rutas ecoturísticas actuales, aporten sentido de pertenencia y valor agregado al ejercicio de interpretación del patrimonio realizado por los operadores ecoturísticos comunitarios y permitan orientar futuras investigaciones que generen información de utilidad para el conocimiento de la biodiversidad y el manejo del área protegida.

## Métodos

### Diseño de muestreo

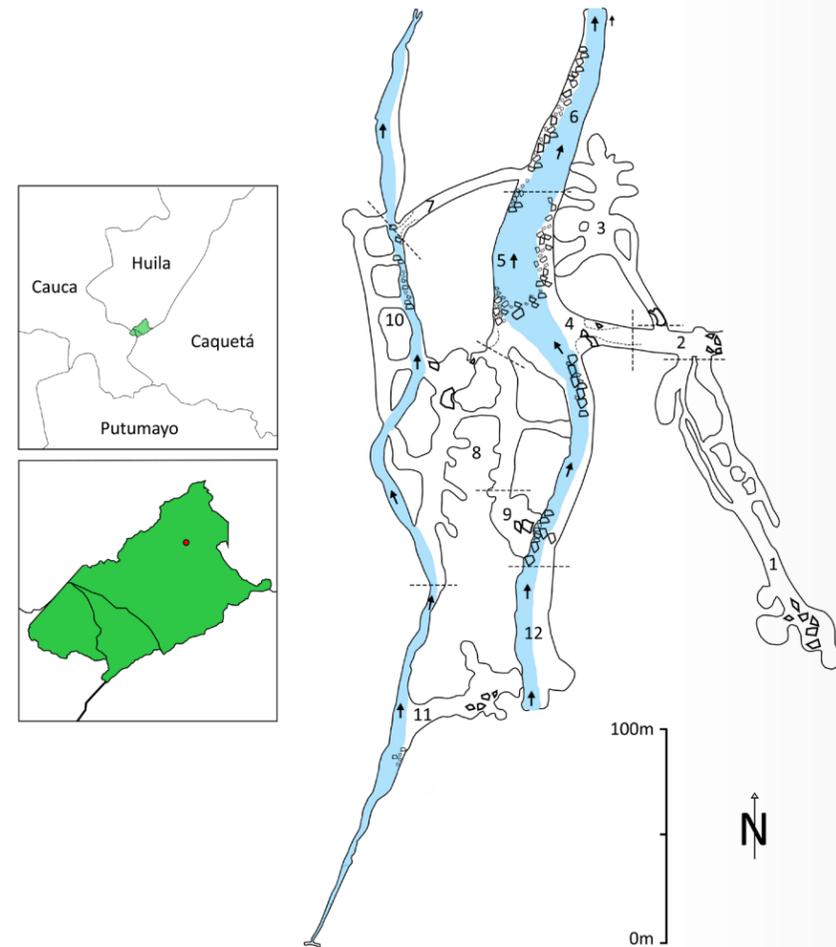
Con base en planos cartográficos del interior de la cueva, esta se dividió en 12 segmentos de tamaño similar a lo largo de cuatro zonas ambientales distintas de acuerdo a Wynne et. al., 2019 (Figura 1).

Para el muestreo se seleccionaron métodos que permitieran maximizar la obtención de información científica con un mínimo de disturbio,

contribuyendo de esta manera a preservar el buen estado de conservación que muestra actualmente este lugar. Dado que el inventario se basó en datos de incidencias, la información sobre presencia/ausencia de cada morfoespecie en cada segmento, fue determinada principalmente a través de la observación directa y con base en la colecta selectiva de máximo 10 individuos por taxón, que permitieron conocer la morfología externa de los individuos y así facilitar su determinación *in situ*.

**Figura 1**

Ubicación geográfica y plano general de la Cueva Grande de los Guácharos



Nota: Adaptado de Gonzales & Morales,1990.

### Toma de datos en campo

Se realizaron tres salidas a la Cueva Grande de los Guácharos en los meses de enero de 2020, mayo y agosto de 2021, donde se empleó la técnica de búsqueda directa intuitiva de acuerdo a Wynne et. al., (2019). Un solo investigador realizó la búsqueda y colecta de individuos, con un tiempo estandarizado de 30 minutos en cada segmento para cada visita. Los datos de incidencias que fueron consignados en una libreta de campo, junto con las colectas realizadas para cada segmento en cada visita, corresponden a una muestra independiente.

Se realizó una visita complementaria aproximadamente una semana después de cada visita ya mencionada, donde se empleó la técnica de colectas oportunistas de acuerdo a Wynne et. al., (2019), en el marco de recorridos libres por la cueva realizados por un investigador. Solo los individuos que no habían sido observados con anterioridad fueron registrados, colectados y tratados como muestras diferentes.

Los especímenes colectados fueron depositados en micro viales, empleando alcohol al 70 % como agente letal y de preservación, y posteriormente fueron llevados al laboratorio para revisión.

### Análisis de información

Los especímenes trasladados al laboratorio fueron agrupados por morfoespecies e identificados al nivel taxonómico más alto posible. Sus estructuras fueron fotografiadas en detalle y se buscó el apoyo de expertos para la identificación de algunos grupos particulares.

Los datos de campo fueron analizados a través del software STATISTICA para graficar la curva de acumulación de especies, y el software ESTIMATES para el cálculo de los estimadores

no paramétricos basados en incidencias Chao 2, ICE, Jack1, Jack2 y Bootstrap. Los nombres de cada grupo taxonómico fueron validados con los datos del Integrated Taxonomic Information System-ITIS.

Los individuos colectados fueron enviados para su depósito y almacenamiento en la colección entomológica del Instituto Alexander von Humboldt, Villa de Leyva, Colombia, y los datos asociados fueron cargados al Sistema de Información de Biodiversidad - SIB Colombia.

### Resultados y discusión

En total fueron obtenidas 36 muestras empleando la técnica de búsqueda directa intuitiva y dos muestras empleando la técnica complementaria de colectas oportunistas. Se colectaron 116

individuos, los cuales se agruparon en 28 morfoespecies, pertenecientes a 12 familias distintas (Tabla 1), siendo la familia Staphylinidae la más diversa, con siete morfoespecies (Figura 2).

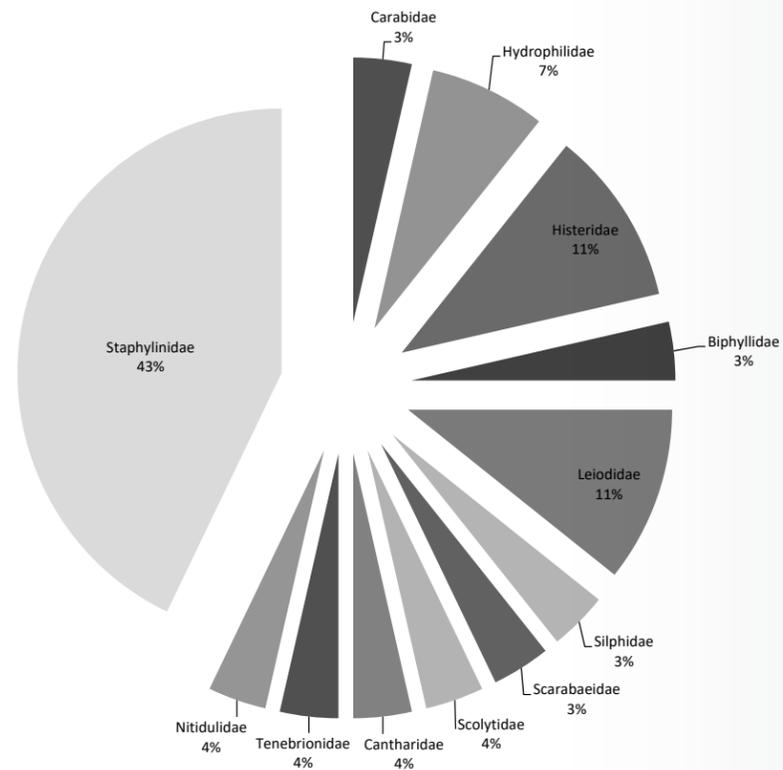
**Tabla 1**

Relación de morfoespecies colectadas al interior de la Cueva Grande de los Guácharos

Taxón	
<b>Familia Carabidae</b>	<i>Aleocharinae</i> sp. 2
<i>Dyscolus</i> sp.	<i>Anotylus</i> sp.
<b>Familia Hydrophilidae</b>	<i>Staphylinidae</i> sp. 1
<i>Dactylosternum</i> sp. 1	cf. <i>Belonuchus</i> sp.
<i>Dactylosternum</i> sp. 2	cf. <i>Hesperus</i> sp.
<b>Familia Histeridae</b>	<i>Scydmaeninae</i> sp. 1
<i>Euspilotus</i> sp.	<i>Scydmaeninae</i> sp. 2
cf. <i>Phelister</i> sp.	<i>Pselaphinae</i> sp.
<i>Histeridae</i> sp. 1	<b>Familia Tenebrionidae</b>
<b>Familia Biphyllidae</b>	<i>Tenebrioninae</i> sp.
<i>Diplocoelus</i> sp.	<b>Familia Nitidulidae</b>
<b>Familia Leiodidae</b>	<i>Stelidota</i> sp.
<i>Ptomaphagini</i> sp.	<b>Familia Silphidae</b>
<i>Cholevinae</i> sp.	<i>Nicrophorus didymus</i>
<i>Leiodini</i> sp.	<b>Familia Scarabaeidae</b>
<b>Familia Staphylinidae</b>	<i>Saprosites</i> cf. <i>dentipes</i>
<i>Leptopeltus troglonexus</i>	<b>Familia Scolytidae</b>
<i>Xantholinini</i> sp. 1	<i>Criptomacrus</i> sp.
<i>Xantholinini</i> sp. 2	<b>Familia Cantharidae</b>
<i>Aleocharinae</i> sp. 1	<i>Malthininae</i> sp.

**Figura 2**

Proporción de morfoespecies colectadas para cada una de las familias



A partir de los datos de incidencias, se graficó la curva de acumulación de especies. De acuerdo a la Figura 3a, se observa que la pendiente de la curva de acumulación no se encuentra próxima a ser cero, pero si se quiere continuar agregando nuevas morfoespecies al inventario, se requeriría de un esfuerzo de colecta considerablemente mayor, puesto que para el caso particular de la Cueva Grande de los Guácharos, las amplias entradas y la poca profundidad de la cueva, propician los registros accidentales, es decir, el registro de escarabajos que ingresan a la cueva pero que no necesariamente pertenecen a esta, lo que dificulta la obtención de un inventario completo.

Con base en la ecuación de Clench, que fue empleada como modelo para graficar la curva de acumulación por mostrar un buen ajuste a los datos ( $R^2=0.996189011$ ), se estima que la riqueza total de morfoespecies es de 35,44, valor que al ser contrastado con la riqueza observada, arroja un 79 % de efectividad del muestreo, lo que se

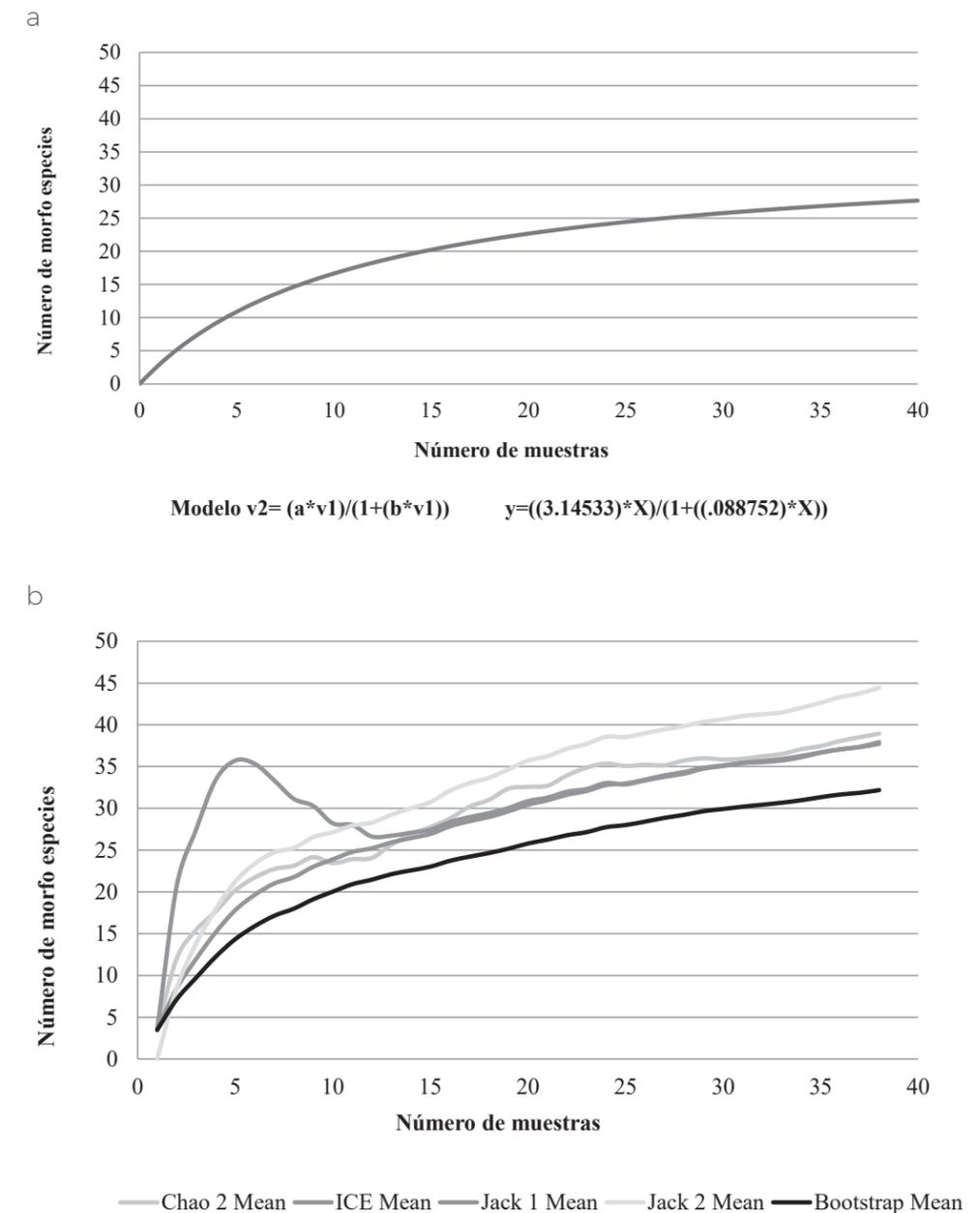
considera aceptable para trabajos de inventarios de biodiversidad (Jiménez-Valverde, 2003).

Como método complementario a la curva de acumulación de especies, se estimó la riqueza total a partir del cálculo de estimadores no paramétricos específicos para datos de incidencias (Figura 3b), a través de los cuales se confirma que la riqueza total estimada se encuentra en el rango entre 33 a 44 morfoespecies, siendo el estimador Bootstrap el que menor desviación estándar presentó ( $\sigma < 2.5$ ).

Lo anterior evidencia que el empleo de técnicas que busquen maximizar la generación de información científica con un mínimo de disturbio, como las colectas directas, pueden ser una opción válida para realizar inventarios preliminares de biodiversidad en ecosistemas frágiles como las cuevas, así estos se encuentren inicialmente sesgados a la colecta de especímenes que se hallen en lugares asequibles para el investigador.

**Figura 3**

a. Curva de acumulación de especies b. Gráfica de los estimadores de incidencias no paramétricos Chao 2, ICE, Jack 1, Jack 2 y Bootstrap



Esto debido a que las especies cavernícolas, principalmente las especies endémicas, suelen tener pequeños tamaños poblacionales y estar muy restringidas espacialmente, inclusive a una sola cueva o sector de esta, por lo que es posible que sus poblaciones se vean muy afectadas por un trabajo de sobre colecta, si se utilizan de

manera preferente métodos basados en técnicas poco selectivas como las trampas Pitfall.

De la misma manera, el estudio de la riqueza de especies basado únicamente en incidencias y no en abundancias, es el método recomendado para realizar los inventarios de

Figura 4

a. *Leptopeltus trogloxenus*, López-Prada & Chani-Posse, 2020 (Izquierda). b. *Ptomaphagini* sp. (Centro). c. *Leiodini* sp. (Derecha). Barra de escala 1mm



biodiversidad dentro de las cavernas, ya que la cantidad de individuos que requieren ser capturados es mucho menor (Kozel et al., 2017).

Entre los individuos colectados se descubrió una nueva especie para la ciencia, correspondiente a *Leptopeltus trogloxenus* (López-Prada & Chani-Posse, 2020). Así mismo, a partir de fotografías de hábito y estructuras reproductivas y, con el apoyo de expertos internacionales, se logró determinar la presencia de dos nuevas especies para la ciencia pertenecientes a la familia *Leiodidae*, las cuales se encuentran almacenadas en el Instituto Alexander von Humboldt mientras se realiza su proceso de descripción (Figura 4).

La presencia de nuevas especies para la ciencia, sumado a la gran riqueza observada, no solo de escarabajos, sino también de los demás grupos de artrópodos al interior de la Cueva Grande de los Guácharos, revalidan la importancia de la protección de este ecosistema subterráneo. Esto no solo para la coadyuvar a conservación del Guácharo, Valor Objeto de Conservación del parque, sino también para la protección de otros grupos biológicos que, a pesar de no ser tan carismáticos o conspicuos, son muy importantes para el conocimiento y la conservación de la biodiversidad colombiana.

De manera adicional, el presente trabajo contribuye a aumentar el sentido de pertenencia

por la biodiversidad del área protegida y genera un valor agregado para el ejercicio de interpretación del patrimonio que realizan las comunidades campesinas que operan actividades de ecoturismo al interior del parque. Por otra parte, la distribución de la riqueza de escarabajos observada al interior de la cueva, la cual se encontró estrechamente relacionada con los segmentos que contaban con pilas de guano frescas y húmedas, permitirá mejorar la planificación de las rutas ecoturísticas, orientándolas hacia aquellas áreas con menor acumulación de materia orgánica, pero siempre dentro del mismo túnel habilitado para el ecoturismo, buscando disminuir posibles impactos derivados por el tránsito y pisoteo de los visitantes.

Así mismo, se evidencia la importancia de continuar gestionando la investigación científica al interior del área protegida, abriendo la puerta a investigaciones que busquen, en primera instancia, determinar la presencia de nuevas especies para la ciencia o posibles endemismos, que serán determinantes para una futura revisión de la capacidad de carga ecoturística o la generación de diseños de monitoreo en búsqueda de su preservación. Por este motivo, se inició en el año 2020 la formulación de un proyecto de investigación en conjunto con el Instituto Alexander von Humboldt para la caracterización de la biota cavernícola en el Parque Nacional Natural Cueva de los Guácharos.

## Conclusiones

La generación y/o actualización periódica de los inventarios biológicos, son la base principal para el adecuado manejo en conservación de un área natural protegida. Son el punto de partida para la realización de estudios ecológicos y, además, permiten determinar la presencia de nuevas especies para la ciencia, especies endémicas o en alguna categoría de amenaza, que requieran medidas de manejo particulares para su protección.

## Agradecimientos

Queremos agradecer a Parques Nacionales Naturales de Colombia y al Parque Nacional Natural Cueva de los Guácharos por permitirnos la realización de este proyecto de investigación

## Referencias

- Gonzales, A. & Morales, L. (1990). *Estudio espeleológico del sistema de cavernas del Parque Nacional Natural Cueva de los Guácharos*. Informe Final. Fundación de Ciencia y Tecnología, Banco de la República.
- Jiménez-Valverde, A. (2003). Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. *Revista Ibérica de Aracnología*, 8(31) 151 - 161.
- Kozel, P., Pipan, T., Šajna, N., Polak, S. & Novak, T. (2017). Mitigating the conflict between pitfall-trap sampling and conservation of terrestrial subterranean communities in caves. *International Journal of Speleology*, 46(3), 359-368.
- López-Prada, M.F. & Chani-Posse, M.R. (2020). A new species of the andean genera *Leptopeltus Bernhauer* (Coleoptera, Staphylinidae) with a revised key and updated phylogeny. *Zootaxa* 4834 (1) 33-40.

En las ciencias naturales, las metodologías de investigación pueden generar impactos negativos en los ambientes o recursos objeto de estudio, no obstante, existen métodos que permiten encontrar un equilibrio entre conservación y la obtención de nueva información científica, los cuales siempre deberían ser considerados como una opción alternativa para la realización de investigación científica al interior de las áreas naturales protegidas.

científica, que esperamos contribuya al manejo del área protegida a través del conocimiento de su biodiversidad.

Rodríguez, I., Velásquez, H., Herrera, G., Trujillo, F. (2017). *Plan de Manejo del Parque Nacional Natural Cueva de los Guácharos*. Parques Nacionales Naturales de Colombia.

Velásquez-Lema, H. D. J., Díaz-Imbachí, J. D., Cortés-León, C., Paramero-Meza, R. & Rico-Figueroa, R. (2020). *Ocupación de nidos de Guácharos (Steatornis caripensis) en la cueva de los Guácharos, Parque Nacional Natural Cueva de los Guácharos*. v1.1. Parques Nacionales Naturales de Colombia. Dataset/Occurrence. <https://doi.org/10.15472/okbhqj>.

Wynne, J.J., Howarth, F.G., Sommer, S. & Dickson, B.G. (2019). Fifty years of cave arthropod sampling: techniques and best practices. *International Journal of Speleology*, 48 (1), 33-48.