

**Notas ecológicas del oso hormiguero (*Tamandua mexicana*) (Saussure, 1860)
para la elaboración de un material educativo virtual para el Museo Albaguay.**

Laura Juliana Castellanos Gutiérrez.

Informe final de Trabajo de grado

**Francisco Alberto Medellín Cadena
Director de trabajo de grado**

**Universidad Pedagógica Nacional.
Facultad de Ciencia y Tecnología.
Departamento de Biología.
Grupo Cascada.
Bogotá, D.C.
2023.**

Dedicatoria

En primer lugar a mis padres quienes han sido parte fundamental en este proceso.

Gracias por el apoyo y amor en cada paso en este largo camino y por el esfuerzo que han dedicado a mi crecimiento.

También a mi familia, a cada miembro que ha compartido este viaje conmigo y que me brindaron paciencia, comprensión y aliento. Gracias por mostrarme que siempre hay nuevas posibilidades.

A mis amigos, con quienes he compartido grandes momentos en esta travesía. Gracias por permanecer a mi lado y brindarme animo en esta parte esencial de mi vida.

Agradecimientos:

A mis padres Gladys y Julio, cuyo apoyo, amor y dedicación me impulsó para perseguir este sueño. Gracias por creer en mí.

A mis amigos y a mi familia, quienes han estado a mi lado durante este viaje, brindándome ánimo. Gracias por permitirme compartir junto a ustedes mis alegrías y mis tristezas porque gracias a estos el camino ha sido más significativo.

A mi compañero de cuatro patas, que su presencia ha sido una fuente de alegría y compañía especialmente durante las noches de desvelo.

Al profesor Francisco Medellín, por su orientación, conocimiento y paciencia. Sus enseñanzas han sido fundamentales para mi crecimiento y el desarrollo de este trabajo.

A Guillermo y a Greicy, agradezco por brindarme la oportunidad de realizar mi investigación en la reserva Biológica Los Carpinteros. Gracias por recibirme de la mejor manera y por sus consejos durante este proceso.

A los actores sociales de Guayabal de Siquima, quienes participaron en esta investigación, gracias por recibirme en su territorio de la mejor manera y permitirme aprender de sus conocimientos.

A la universidad Pedagógica Nacional y a cada uno de los y las profesores que han visto mi trayectoria académica y que han sido guías fundamentales en mi crecimiento.

Este logro no habría sido posible sin el respaldo de todos ustedes. A cada uno, gracias por ser parte de este proceso.

Índice:

Introducción	6
Planteamiento de problema:	7
Pregunta problema:	10
Objetivos:	11
General:	11
Específicos:.....	11
Justificación:	11
Antecedentes:	14
Internacional:.....	14
Nacional	15
Local:	18
Marco teórico:	19
Museo Virtual	19
<i>Tamandua mexicana</i> (Saussure, 1860).....	21
Notas ecológicas:	28
Marco metodológico:	29
Zona de estudio:	32
Resultados y discusión:	35
Conclusiones:	59
Referencias bibliográficas:	61

Índice de imágenes:

Imagen 1. Zona de simpatría <i>T. mexicana</i> y <i>T. tetradactyla</i>	23
Imagen 2. <i>Tamandua mexicana</i>	24
Imagen 3. Ubicación altitudinal de los senderos Reserva Biológica Los Carpinteros.....	33
Imagen 4. Reserva Biológica Los Carpinteros (2020).....	40
Imagen 5. Reserva Biológica Los Carpinteros (2021).....	41
Imagen 6. Reserva Biológica Los Carpinteros (2022).....	42
Imagen 7. Reserva Biológica Los Carpinteros (2022).....	43
Imagen 8. Reserva Biológica Los Carpinteros (2022).....	43
Imagen 9. Reserva Biológica Los Carpinteros (2022).....	44
Imagen 10. Reserva Biológica Los Carpinteros (2022).....	46
Imagen 11. Reserva Biológica Los Carpinteros (2023).....	48
Imagen 12. Reserva Biológica Los Carpinteros (2022).....	50
Imagen 13. Distribución del <i>T. mexicana</i> a partir de un ejercicio de cartografía social.....	54
Imagen 14. Actividad "Aprendiendo sobre la Tamandua".....	55
Imagen 15. Actividad "Aprendiendo sobre la Tamandua".....	55
Imagen 16. Actividad "Aprendiendo sobre la Tamandua".....	56
Imagen 17. Actividad "Aprendiendo sobre la Tamandua".....	56
Imagen 18. Actividad "Aprendiendo sobre la Tamandua".....	58
Imagen 19. Actividad "Aprendiendo sobre la Tamandua".....	58

Índice de Tablas:

Tabla 1. Resumen de revisión bibliográfica.....	36
Tabla 2. Ubicación de las Cámaras Trampa.....	38

Índice de Anexos:

Anexo 1.....	70
--------------	----

Introducción

El oso hormiguero o *Tamandua mexicana*, al ser un mamífero de tamaño mediano cumple un rol importante dentro de los ecosistemas como depredador y dispersores de semillas, sin embargo, esta especie enfrenta diversas amenazas en el país, dependiendo del lugar donde se encuentre pueden variar. En el caribe colombiano una de sus mayores amenazas es el atropellamiento en vías (Rojano., Chacón., y Polo. 2016); en otros lugares como lo es Guayabal de Siquima ubicado en el departamento de Cundinamarca sus principales amenazas, están relacionadas con las acciones del hombre y con la pérdida de su hábitat, adicionalmente otra de las problemáticas es el desconocimiento que tiene la población alrededor de la diversidad de especies con las que habitan, entre ellas el oso hormiguero.

Las notas ecológicas son un material que permite identificar por medio de la experiencia dentro y fuera de campo diferentes aspectos ecológicos sobre un organismo, sin embargo, cabe resaltar algunas de las fortalezas y dificultades que se tuvieron al trabajar con las notas ecológicas de *T. mexicana*; dentro de las fortalezas estuvo la posibilidad de incluir diferentes fuentes de información tales como la bibliografía de carácter académico que permitió reconocer aspectos comportamentales, entre otros, los actores sociales y la información recolectada en campo, pero también existieron dificultades, entre ellas, la dificultad para hacer observaciones directas, dado que, la especie es principalmente nocturna y que pasa la mayor parte de tiempo en el dosel; a pesar de las dificultades mencionadas, se creó el material educativo para el museo virtual Albaguay y de esta manera, aportar a la problemática del desconocimiento de este animal en Guayabal de Siquima.

Al reconocer esta problemática surge la pregunta problema ¿Qué elementos teóricos y técnicos de las notas ecológicas sobre el oso hormiguero (*Tamandua mexicana*) (Saussure, 1860) contribuyen a la elaboración del material educativo para el museo virtual Albaguay?, para dar respuesta a esta pregunta se abordó el plan de acción de “Construcción de notas ecológicas sobre el oso hormiguero (*Tamandua mexicana*) (Saussure, 1860), dentro de un sector de la reserva Biológica Los Carpinteros para la creación de material educativo para contribuir al museo virtual Albaguay”

Para cumplir con el objetivo general, se plantearon tres objetivos específicos, en el primero “Establecer patrones de comportamiento y huellas del oso hormiguero (*Tamandua mexicana*) (Saussure, 1860) en tres temporadas de muestreo”, se hizo una revisión bibliográfica sobre la información que se tiene sobre *T. mexicana* y se realizó el seguimiento al oso hormiguero, principalmente con la metodología de fototrampeo en tres campañas de muestreo en el primer

semestre del año 2023; para el segundo objetivo “Identificar los elementos teóricos y técnicos para la realización de las notas ecológicas sobre el oso hormiguero (*Tamandua mexicana*) (Saussure, 1860)”, se definieron algunos aspectos del trabajo dentro y fuera de campo los cuales aportaron para la creación de las notas ecológicas; para cumplir con el tercer objetivo “Diseñar el material educativo virtual tomando como punto de partida las notas ecológicas”, se realizó una actividad con actores sociales de Guayabal de Siquima y posteriormente se triangularon las fuentes de información (Búsqueda bibliográfica, trabajo en campo e información dada por los actores sociales).

Planteamiento de problema:

Para comenzar, en el escrito “La evaluación de los Ecosistemas del Milenio” en 2005 citado por (Barcena., Samaniego., Peres & Alatorre. 2020) afirman que es necesario reconocer algunas de las causas del cambio climático, entre ellas están las actividades humanas que en el último siglo han incrementado el efecto invernadero, alterando las dinámicas de los ecosistemas. Sumado a esto, el cambio climático que es un fenómeno global cuyo impacto se evidencia en diferentes sectores, es actualmente una de las principales amenazas para la biodiversidad, por este motivo existe un creciente interés científico, político, social y mediático (Araújo y Rahbek 2006 citado por Freitas-Oliveira, Hannibal, Lima-Ribeiro & Terribile. 2020).

Es importante conocer que el cambio climático como lo afirma en 2020 Barcena., Samaniego., Peres & Alatorre “se manifiesta fundamentalmente en el aumento de la temperatura media mundial, la modificación de los patrones de precipitación, el alza continua del nivel del mar, la reducción de la criósfera y la acentuación de los patrones de fenómenos climáticos extremos” (p.23) y que dichos cambios en los ecosistemas pueden llevar a variaciones en las distribuciones de las especies e incluso hasta riesgo en de extinción de las mismas (Parmesan, 2006).

Según el Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (2020), Colombia es considerado un país megadiverso, dado que presenta gran diversidad de cobertura vegetal, cuenta con un total del 10% de la diversidad del planeta y tiene más de 96 ecosistemas, sin embargo, es alarmante que la mitad de estos se encuentran en alto riesgo y algunos se encuentran en estado crítico de peligro, y esto es debido a diferentes amenazas que están relacionadas principalmente con las actividades humanas que causan transformaciones del paisaje, puesto que, se alteran los ensamblajes presentes y puede ocasionar extinciones locales (Flórez & Vivas, 2020; Kattan., Álvarez-López., & Giraldo. 1994)

Dichas problemáticas, afectan directamente la alta diversidad de fauna silvestre, entre ellos los mamíferos, con 543 especies reportadas para Colombia (Ramirez., Morales., Rodriguez & Suarez. 2021) haciéndolo el cuarto país con mayor diversidad de dicho grupo en el mundo, y dentro de estos se han registrado 13 especies de las 31 del superorden de Xenarthros, en el cual se encuentra la *Tamandua mexicana* (Alberico et al., 2000).

En suma a los aspectos ya nombrados que afectan a la biodiversidad y que están ligados a la intervención del hombre, se puede señalar que la deforestación es una de las principales causas en Colombia y en el mundo que lleva a la pérdida de hábitat de muchas especies. Entre las causas de deforestación se encuentra, la actividad agrícola, la explotación de madera y la expansión del casco urbano, entre otras, además hay un punto importante a destacar y es que los puntos calientes de la deforestación están siempre cerca de Parques Naturales y zonas de alta importancia ambiental, según el IDEAM (Garzón & Galeano. 2021)

Asimismo, Colombia cuenta con ecosistemas de montaña y entre estos se encuentra el bosque premontano que es uno de los más afectados en el país, dentro de sus amenazas están la ganadería, sobreexplotación de recursos y la deforestación (Medina., Lücking, & Bolaños. 2012). No obstante, gracias a su complejidad geológica, climática y fisiográfica, este tipo de ecosistemas cuenta con gran diversidad de especies endémicas y también proveen agua a las poblaciones que habitan en este y a sus alrededores, sin embargo, no se suele resaltar su importancia y por ello siguen en constante deterioro (Van der Hammen, 1995, citado por Escobar & Chacón. 2000), Así, la reserva Biológica Los Carpinteros está ubicada en el Departamento de Cundinamarca, en el municipio de Guayabal de Siquima, específicamente en la vereda Manoa y pertenece a la zona de vida de Bosque premontano muy húmedo, donde su gradiente altitudinal va de 1200 a 1600 m.s.n.m aproximadamente.

En dicha región se desarrolló el plan de acción de educación ambiental de Guayabal de Siquima (2008) donde se afirma que el municipio cuenta con diferentes corredores biogeográficos que hacen parte de la estructura ecológica principal del occidente del departamento de Cundinamarca, aun así, el municipio cuenta con ciertas problemáticas locales como lo es: la contaminación y el manejo inadecuado de los recursos hídricos, las quemas indiscriminadas que conllevan a la contaminación de la atmósfera, el manejo inadecuado de los residuos sólidos y la erosión de los suelos, estas acciones promueven la pérdida de hábitat y recursos de aquellos que cohabitan en este territorio; en suma, la vereda Manoa solía ser una de las zonas con mayor cobertura boscosa, pero también ha sido de las más afectadas presentando una disminución notable en los últimos años (Garzón & Galeano. 2021).

Del mismo modo, a los alrededores de la reserva constantemente se ven prácticas que también afectan el ecosistema como la tala de árboles con el propósito de tener más espacio para cultivos de café, galpones de gallinas, ganadería y en algunos casos para cría de cerdos; otra de las problemáticas está relacionada con la contaminación de las fuentes hídricas en algunos casos debido al vertimiento de residuos provenientes de galpones especialmente de cerdos; también existen problemáticas relacionadas con la fauna silvestre, tal como en el caso de las zarigüeyas (*Didelphis marsupialis*) que es considerada como una amenaza por la comunidad, debido a que las gallinas hacen parte de la alimentación de dicho mamífero.

Es necesario hablar del oso hormiguero (*Tamandua mexicana*) (Saussure, 1860). Primero se debe conocer que la distribución de este organismo va desde el sur de México a través de toda América Central hasta los Andes occidentales en América del Sur (Navarrete y Ortega. 2011), y en Colombia, uno de los departamentos donde se puede encontrar es Cundinamarca, sin embargo, los registros de *T. mexicana* se evidencian hacia el occidente y centro del país mientras que los de *T. tetradactyla* han sido reportados hacia el sureste del país (Alzate-Gaviria et al., 2016) por esta razón se cree que *T. mexicana* es la especie que habita en Guayabal de Siquima y en la Reserva Biológica Los Carpinteros y por lo tanto se ve afectada por las problemáticas previamente nombradas.

Así mismo, este mamífero pertenece al superorden Xenarthra y algunas de las características que tienen este grupo es que al ser especies crípticas suelen ser difíciles de estudiar, por ello, son poco conocidos en la naturaleza (Smith, 2007 citado por López., Chacón., Superina & Gonzales-Maya. 2014), estos mismos autores afirman que a pesar de haber diferentes estudios de este grupo de mamíferos, se sigue careciendo de información especialmente desde su ecología y cabe resaltar que en la zona de trabajo en Guayabal de Siquima, se carece de información entorno a tamaño de población, hábitos, lugares de residencia, entre otros.

Dentro del conocimiento de *Tamandua mexicana*, se sabe que es un mamífero arborícola, que dependiendo de la región es comúnmente llamado como Northern *Tamandua*, Brazo fuerte, oso hormiguero u oso melero, como ya se mencionó este mamífero pertenece al suborden de los Vermilinguos, lo que quiere decir que carece de dientes; este organismo además posee una gran capacidad de adaptarse a ambientes que han sido intervenidos por el hombre (Rojas-Sánchez, Sánchez-Cordero y Flores-Martínez. 2022; Navarrete y Ortega. 2011).

El oso hormiguero hace parte de los mamíferos de tamaño mediano, dentro del ecosistema estos cumplen diferentes roles como depredadores, herbívoros y dispersores de semillas, lo

que los hace tener diferentes funciones de gran importancia (Jansen., Hirsch., et. al. 2012) a pesar de la relevancia de estos animales, la investigación en los mismos puede ser compleja, dado que, tienden a ser esquivos con el humano y tienen hábitos que dificultan su avistamiento o seguimiento, es por ello que en muchos casos es necesario el uso de técnicas de seguimiento o rastreo indirecto tales como reconocimiento de huellas, colecta de heces, foto-trampeo (Gast. 2014).

Otro de los factores de importancia de este animal, dentro de la reserva Biológica Los Carpinteros, es el hecho de que este podría ser considerado una especie sombrilla, cabe aclarar que las especies sombrilla, son aquellas que, a partir de su conservación, pueden conllevar a la protección de un número más grande de especies que cohabitan con ellas (Fleishman., Murphy, & Brussard. 2000, citado por Martínez. 2007), a esta definición se le puede sumar la de Noss (1990) quien afirma que las especies sombrilla son “una especie con requerimientos grandes de área, al cual brindándole suficiente protección se protegerá de antemano a muchas otras especies”, y cabe mencionar que en algunos casos se ha encontrado que el oso hormiguero ocupa espacios de decenas de hectáreas (Rojas-Sánchez, Sánchez-Cordero y Flores-Martínez. 2022)

De esta manera, cabe resaltar qué hasta el momento en el municipio, no se han realizado estudios sobre *Tamandua mexicana*, por tanto, el desarrollo de la investigación es relevante, para así posicionar un documento base sobre dicha especie en la región; esto permitirá que en el futuro se sigan desarrollando más investigaciones que aporten al reconocimiento y ecología de esta, puesto que en el país es bastante escaso. Cabe resaltar que el aporte al conocimiento de esta especie se hace por medio de las notas ecológicas y desde su historia natural, dado que las primeras son entendidas como un material en donde se plasma diferentes aspectos y características relacionadas con el oso hormiguero, además son una herramienta flexible que pueden ser trabajadas dentro y fuera de campo y que cuentan con aspectos teóricos y técnicos que hacen de este material una posibilidad no solo de consulta sino a través del cual pueda contribuir a la creación del material educativo.

Por otro lado, el museo virtual es entendido por Schweibenz (1998) como una colección de objetos digitales lógicamente conectados que incluyen diferentes soportes y, gracias a su capacidad de proporcionar “*connectedness*”, este tipo de museos permite la interacción con la comunidad de usuarios. Es importante nombrar el museo Albaguay debido a que más allá de que este sea un espacio donde se coloque material científico, también sea un espacio donde se promueva el aprendizaje, por ello es importante que el material educativo generado sobre *T. mexicana* desde las notas ecológicas pueda usarse como una oportunidad de aprendizaje y reconocimiento sobre este organismo.

A partir de los elementos previamente expuestos se plantea la pregunta:

Pregunta problema:

¿Qué elementos teóricos y técnicos de las notas ecológicas sobre el oso hormiguero (*Tamandua mexicana*) (Saussure, 1860) contribuyen a la elaboración del material educativo para el museo virtual Albaguay?

Objetivos:

General:

Construir las notas ecológicas sobre el oso hormiguero (*Tamandua mexicana*) (Saussure, 1860), a partir de la observación dentro de un sector de la reserva Biológica Los Carpinteros para la creación de material educativo para contribuir al museo virtual Albaguay.

Específicos:

1. Establecer patrones de comportamiento y huellas del oso hormiguero (*Tamandua mexicana*) (Saussure, 1860) en tres temporadas de muestreo.
2. Identificar los elementos teóricos y técnicos para la realización las notas ecológicas sobre el oso hormiguero (*Tamandua mexicana*) (Saussure, 1860)
3. Diseñar el material educativo virtual tomando como punto de partida las notas ecológicas.

Justificación:

Para comenzar es necesario conocer que *Tamandua mexicana* a pesar de estar catalogada como una especie de preocupación menor (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza o IUCN, 2022), tiene diferentes amenazas, unas de ellas fueron nombradas previamente, como la pérdida y fragmentación de hábitat, pérdida de recursos y otras como el conflicto con perros domésticos o ferales y atropellamiento en vías (Alzate-Gaviria., González-Maya y Botero-Botero. 2017). Para las problemáticas ambientales en el municipio de Guayabal de Siquima como el Inadecuado manejo y contaminación del recurso hídrico, falta de compromiso y pertenencia con relación a los recursos naturales del municipio, erosión de los suelos, entre otros se establece el Plan de acción de educación ambiental, que tiene como objetivo “Fortalecer la cultura ambiental en la comunidad guayabaluna para el conocimiento de su entorno ambiental mediante la participación de la comunidad educativa, los sectores productivos y líderes comunitarios que conlleven a mejorar las condiciones de vida de la población, mediante alianzas estratégicas entre diversos actores”, estrategias como

estas aportan a la gran problemática de pérdida de Biodiversidad en el Municipio (Plan de acción de educación ambiental de Guayabal de Siquima. 2008).

Otra de sus problemáticas es la falta de información sobre esta especie, en clave de su ecología, comportamiento, tamaño poblacional y la importancia que tiene dentro de su ecosistema, la mayoría de los documentos encontrados sobre este organismo son reportes sobre atropellamientos, algunos sobre seguimiento y alimentación, y aun así dentro de estas investigaciones no se encontró información del oso hormiguero en Guayabal de Siquima, lo que implica que hay carencia de información de esta especie en la región.

Por otro lado, también hay desconocimiento de la especie por parte de los habitantes del municipio, esta problemática es reconocida por el plan de acción de educación ambiental de Guayabal de Siquima (2008) donde se afirma que es necesario que las personas que habitan en Guayabal de Siquima deben ser más conscientes de las diferentes especies con las que cohabitan y que tengan compromiso con los recursos naturales; en este mismo documento los autores lograron determinar que entre las causas de las problemáticas locales del municipio pueden ser: la falta de compromiso y pertenencia de los recursos, como en el caso del agua se puede considerar contaminada debido a los residuos de los cafetales y de los palcos de aves, la falta de información en la comunidad y por último las prácticas agrícolas inadecuadas.

En consecuencia a este desconocimiento de la especie y sumado a que se ha visto en los diferentes senderos de la reserva, es necesario promover el cuidado del oso hormiguero, debido a que, podría considerarse como una especie sombrilla dentro de la reserva Biológica Los Carpinteros, es decir, que promoviendo el cuidado de este, se puede promover la protección de otras especies, esto puede hacerse desde algunos actores sociales según su rol dentro del sector donde habita el oso, por un lado, desde los adultos quienes son los actores de producción del sector, resaltando los aspectos positivos, uno de estos es el oso como controlador de hormigas y termitas en los cultivos, puesto que a una población como los cultivadores que suelen tener conflicto con las especies silvestres porque afectan sus cosechas, se les puede hablar de los beneficios que esta especie les puede brindar, gracias a que, dichos insectos en grandes cantidades pueden no ser muy convenientes para los cultivos y por ello se necesita de un controlador biológico como el oso hormiguero.

Por otro lado, se puede promover el cuidado con ayuda de la población infantil y juvenil quienes en su mayoría ya no reconocen las especies con las que cohabitan, sin embargo, desde espacios educativos, estos actores pueden aprender más sobre la especie *T. mexicana*, por ello, a partir de las notas ecológicas y el material educativo se puede aportar

al reconocimiento de la especie dentro de la reserva, además de generar espacios de reflexión para hablar sobre la biodiversidad del municipio.

Para la creación del material educativo se debe hacer seguimiento al organismo, para ello se trabajó desde dos grandes momentos, el primero, desde la búsqueda bibliográfica, es decir, desde los antecedentes y trabajos que se han hecho sobre el oso hormiguero y por otro lado desde el trabajo en campo, que se hace principalmente desde el fototrampeo que permite hacer seguimiento por más tiempo y es poco invasivo para los animales, además, en la Reserva Biológica Los Carpinteros se lleva haciendo seguimiento de diferentes especies desde hace unos años, como resultado de estos registros es que se conoce la presencia de *T. mexicana*, dichos registros han mostrado que la presencia del oso hormiguero es poco frecuente, esta fue una de las principales razones que llevaron a incrementar el esfuerzo de muestreo y por consiguiente ampliar el conocimiento de la especie.

Por otro lado, se usaron las notas ecológicas para la creación del material educativo, dado que, en ellas se plasman aquellos aspectos que se consideren relevantes para la creación del material educativo, además con el seguimiento se pretende establecer posibles amenazas aportando así, al conocimiento ecológico de *T. mexicana*.

Al reconocer algunos de los aspectos con los cuales se creó el material educativo, hay que resaltar la importancia de las notas ecológicas, dado que estas además de ser la principal herramienta para la construcción de dicho material educativo, también fueron una estrategia para comprender los hábitos de esta especie, y se configuraron de la siguiente manera: descripción del sendero, presencia de alimento, actividad del oso, a partir de las cuales se proponen hipótesis acerca de lo que posiblemente está realizando el oso; pero además de ello para generar dichas hipótesis hay que reconocer lo que se ha estudiado previamente sobre la especie y los actores sociales vinculados a los alrededores de la Reserva Biológica Los Carpinteros que permite reconocer otros aspectos como la posible distribución de la especie, hábitos, entre otros, lo que lleva a la configuración de las notas a partir de diferentes fuentes de información. Cabe destacar que a partir de la constitución de las notas ecológicas, estas pueden ser entendidas como una herramienta de investigación, donde la comunidad pueda hacer uso de estas y así mismo apropiar conocimiento de la fauna de su región.

De acuerdo con lo señalado anteriormente, las notas ecológicas además de ser una herramienta empleada en esta investigación, también se pretende que funcione como una herramienta para que los habitantes de Guayabal de Siquima se apropien del conocimiento de su región.

Antecedentes:

Dentro de este apartado se trabajó con diferentes investigaciones relacionadas con las temáticas de algunos aspectos de orden ecológico, comportamental de: *Tamandua mexicana*, así mismo la idea de notas ecológicas y métodos de muestreo como cámaras trampa y a partir de estos se organizó las secciones en antecedentes Internacionales, entendidos por todos aquellos producidos fuera de Colombia, Nacionales, hechos en Colombia, dentro de lugares diferentes a Bogotá y Locales, en documentos producidos en Bogotá y en la Universidad Pedagógica Nacional.

Internacional:

En el 2014, Hirsch., Martínez., Kurten., Brown. y Carson, en su trabajo titulado “Los mamíferos insectívoros ejercen efectos de control desde la parte superior sobre las hormigas Azteca” cuyo propósito fue demostrar que el mamífero neotropical altamente distribuido (*Tamandua mexicana*) reduce la abundancia de hormigas; esta investigación se realizó en Monumento Natural Barro Colorado (MNBC), en Panamá, en un bosque tropical semi-deciduo estacionalmente húmedo; los investigadores usaron la metodología de exclusión, para ello construyeron 8 parcelas de 30 por 45 metros en la Isla Barro Colorado y en la Península Gigante adyacente, además para tener mejor control colocaron cámaras en cada área, algunas de las observaciones fueron directas, algunas de las conclusiones de este trabajo fueron, por un lado que los nidos de termitas no se vieron significativamente afectados mientras que la densidad de los nidos de hormigas *Azteca* si tuvo una disminución importante en las parcelas de control donde había mayor cantidad de individuos de *Tamandua*.

Esta investigación aportó al presente trabajo, sobre como *T. mexicana* es un controlador biológico de las hormigas, y esto se puede usar como datos curiosos dentro del material educativo del museo virtual Albaguay para llamar la atención de aquellos que lo visitan.

En el 2014, García, en su tesis titulada “Patrones de actividad de mamíferos mayores y una comparación de metodologías con cámaras trampa en el Bosque Seco Ecuatorial de Lambayeque” que tuvo como objetivo “determinar los patrones de actividad de los mamíferos mayores del BSE de Lambayeque y comparar metodologías instalando cámaras trampa en los senderos de las zonas más altas de los cerros (SC) y en las pozas de agua (PA)” para ello su metodología fue identificar 10 pozas de agua, en suma se eligieron 40 puntos al azar y en estos se colocaron las cámaras trampa, en el periodo de mayo a noviembre del 2012. En este trabajo el autor encontró 2228 eventos independientes de 11 especies de mamíferos mayores, entre estos *Conepatus semistriatus*, *Leoopardus pardalis*, *Didelphis marsupialis*, *Lycalopex sechurae* y *Tamandua mexicana*, cuyos patrones de actividad fueron mayormente

nocturnos; *Tremarctos ornatus*, *Eira barbara* y *Pecari tajacu* quienes tuvieron mayor actividad durante el día; *Odocoileus virginianus*, *Leopardus colocolo* y *Puma concolor* fueron catemerales, el autor concluyó que en algunos de estos animales los patrones de actividades variaron con respecto a otras investigaciones, esto puede deberse al tipo de ecosistema, factores ambientales y disposición de los recursos.

Esta investigación aportó desde el conocimiento ecológico de *Tamandua mexicana*, puesto que esta si bien se conoce por la mayoría de las investigaciones que tiene un patrón de actividad catameral, en este se encontró que su periodo de actividad es mayormente nocturno.

Nacional

En el 2012, Sandoval-Gómez., Ramírez-Chaves., & Marín, en su trabajo titulado “Registros de Hormigas Y Termitas Presentes en la Dieta de Osos Hormigueros (Mammalia: Myrmecophagidae) en Tres Localidades de Colombia”, cuyo objetivo fue Registrar las Hormigas Y Termitas Presentes en la Dieta de Osos Hormigueros (Mammalia: Myrmecophagidae) en Tres Localidades de Colombia, hicieron recolección de muestras de excretas de *M. tridactyla*, *T. mexicana* y *T. tetradactyla*, en el caso del primer organismo se hizo recolección en la región de la Orinoquía, Para *T. mexicana* se obtuvieron muestras de un organismo muerto en el departamento de Antioquia, por último, para *T. tetradactyla* se hizo la recolección en el departamento del Meta, posteriormente los autores realizaron las descripciones de cada uno de los lugares de colecta para después identificar la alimentación a partir de las muestras, en estas los autores encontraron que en el caso *T. mexicana* fue el que tuvo mayor diversidad de hormigas en su dieta y en el caso de termitas solo hallaron el género *Cornitermes*. Por último, se concluye que al parecer la alimentación de los osos hormigueros (*M. tridactyla*, *T. mexicana* y *T. tetradactyla*) está relacionada con la disponibilidad del alimento, por lo que puede variar geográfica y estacionalmente, además el oso hormiguero (*T. Mexicana*) mostró preferencias en su alimentación por *Procryptocerus belti* y *Crematogaster sp.*, junto a una especie que no se pudo identificar.

Esta investigación aporta aspectos en torno a la metodología en campo y sobre la alimentación de *T. mexicana*, sus preferencias y posiblemente con que pueden estar relacionados.

En el 2013, Rojano., Padilla, Almentero., Álvarez en su estudio llamado “Percepciones y Usos de los Xenarthra e Implicaciones para su Conservación en Pedraza, Magdalena, Colombia” el cual tuvo como objetivo “Identificar las percepciones y usos que le dan las comunidades de

Pedraza, Magdalena, Colombia, a *Myrmecophaga tridactyla*, *T. mexicana*, *C. hoffmanni*, *B. variegatus* y *D. novemcinctus*, con el fin de recopilar información que sirva de base para establecer Percepciones y Usos de los Xenarthra e Implicaciones para su Conservación". Para ello delimitaron la zona de estudio que fue en los municipios de Pedraza, Bahiahonda, Heredia, Guaquirí y Bomba y la época en las que visitaron estas regiones fue entre marzo y mayo 2012. Los autores realizaron encuestas semi-estructuradas a 20 personas de manera aleatoria teniendo en cuenta diferentes características como la edad y el género, los puntos que abordaron en las entrevistas fueron: Conocimiento, avistamiento y abundancia; usos y conservación.

Dentro de los resultados de las entrevistas se encontró que un porcentaje de los encuestados considera que *M. tridactyla* representa un peligro para los seres humanos y para los cultivos gracias a algunas de las características morfológicas que tiene, además en el caso de *T. mexicana* fue reportada alimentándose de melones, los autores creen que más allá de la fruta esta especie se vio atraída por los insectos sobre la fruta. Otro de los hallazgos fue que algunos niños y jóvenes cazan, persiguen o apedrean por diversión a los osos hormigueros.

Esta investigación aporta desde dos puntos, por un lado, mostrando una de las principales amenazas de la especie en el país que son los seres humanos y por el otro lado desde la metodología, dando ejemplos de cuáles se pueden ser los cebos para atraer al oso hormiguero desde la actividad en campo.

En 2015, De La Ossa-Nadjar y De La Ossa, en su artículo titulado "Atropellamiento de fauna silvestre en las dos vías que circundan los Montes de María, Sucre, Colombia" tuvo como objetivo la "Identificación y cuantificación de la fauna silvestre atropellada en las dos principales vías que rodean los Montes de María, en el departamento de Sucre, Colombia", para ello los autores delimitan su área de estudio que fueron dos carreteras en Sucre, la primera conecta las poblaciones de Sincelejo y Ovejas y la segunda conecta la ciudad de Sincelejo con el pueblo de San Onofre, estas carreteras tienen características como su baja luminosidad, su ancho y su carencia de señalización o infraestructura para la protección de la fauna silvestre. En segundo lugar, la toma de muestreo fue entre 2011 y 2012; cada vía tuvo 6 personas quienes hacían avistamiento, tomaron fotos y registraron la posición geográfica, para posteriormente llevarlas a las oficinas de fauna silvestre, allí fueron identificadas taxonómicamente.

Tras este proceso, los autores encontraron que la mayoría de las especies atropelladas se encontraron en la carretera de Sincelejo a ovejas. Desde la herpetofauna las épocas secas fueron en las que más se vieron afectados, y los anfibios fueron el grupo con mayor volumen

de colisiones con vehículos, en el caso de las aves la mayoría eran oportunistas con características carroñeras, lo que los hizo más susceptibles a los choques con vehículos, y por último, para los mamíferos la época de mayor atropellamiento fue en la de lluvia, y en el caso de *Tamandua mexicana* se atribuye a que posiblemente por su dieta formicivora tuvo mayor índice de atropellamiento.

En 2015, De La Ossa y Galván, en su artículo titulado “Registro de mortalidad de fauna silvestre por colisión vehicular en la carretera Toluviejo – ciénaga La Caimanera, Sucre, Colombia” cuyo objetivo fue evaluar la mortalidad accidental por atropellamiento de fauna silvestre en la carretera que va desde el poblado de Toluviejo a la ciénaga de La Caimanera, departamento de Sucre, Colombia, y para cumplir con el objetivo, estos autores en primer lugar delimitaron el área de estudio, dentro de este se encontraban tres tipos de ecosistema (sabanas antrópicas, bosque seco y mangles); la duración del estudio fue de seis meses de diciembre de 2010 a mayo de 2011 con un total de 48 muestreos. Como resultados basándose en tablas de contingencia o test de Fisher, encontraron que algunos de los animales con alto índice de atropellamiento fue el zorro (*Cerdocyon thous*), la iguana que está asociado a su época reproductiva en el que coincide el estudio, la chingola (*Crotophaga ani*), la zorra chucha (*Didelphis marsupialis*), el sapo (*Rhinella marina*), por último, en el caso de *Tamandua mexicana* se cree que su índice de atropellamiento está relacionado con su dieta ya que los bordes de las carreteras favorecen las colonias de hormigas.

Estos dos últimos trabajos aportan a esta investigación, teniendo en cuenta que muestran una de las principales amenazas del oso hormiguero en el país, que es el atropellamiento en vías.

En 2016, Álzate., González y Botero, publicaron el artículo titulado “Distribución geográfica y estado de conocimiento de las especies del género *Tamandua* (Xenarthra: Myrmecophagidae) en Colombia”, que tuvo como objetivo general: determinar el estado actual del conocimiento del género *Tamandua* en cuanto a los principales aspectos biológicos, ecológicos, de conservación y su distribución en Colombia, para cumplir este objetivo, los autores recopilaron y analizaron información sobre el género para establecer la distribución geográfica y estado de conocimiento de estos organismos en Colombia, posterior a ello, se enfatiza en la necesidad de producir investigaciones en torno al grupo, debido a que no se poseen datos suficientes para establecer aspectos ecológicos de los hormigueros (género *Tamandua*), fuera de eso, en el estudio se pudo delimitar con mayor precisión la distribución de los hormigueros (*T. mexicana* y *T. tetradactyla*) y el orden y la prioridad de investigación en estos mismos, por último, los autores concluyeron que es necesario hacer más investigaciones alrededor del género *Tamandua*.

Este documento ha enriquecido la investigación desde la distribución de este grupo de animales, dado que, muestra cuáles han sido las investigaciones que se han dado en el país y cuáles han sido las temáticas trabajadas y así mismo reconocer las áreas en donde no se ha trabajado con mayor profundidad.

En el 2016, Rojano., Chacón., y Polo, en su trabajo titulado “El oso melero (*Tamandua mexicana*) en el Caribe colombiano: aportes sobre su ecología y amenazas”, cuyo objetivo fue “aportar información sobre la ecología y amenazas del oso melero (*Tamandua mexicana*) en la región Caribe colombiano” se realizaron transectos para identificar la densidad poblacional en Pedraza, Magdalena, después determinaron la frecuencia de atropellamientos en las vía Isla Parque Salamanca y por último, se recopilaron relatos de conflictos con perros doméstico, para eso, lo autores encontraron que la densidad poblacional es de 0,81 ind/km² y la tasa de encuentro de 2,43 ind/100 km, posterior a esto, determinaron la tasa de atropellamientos fue de 0,006 ind/km, mientras que la frecuencia fue 0,6 ind/día, por último, los autores describieron algunos de los conflictos que tienen estos animales con otros como los perros y otras problemáticas como el atropellamiento.

Esta investigación aportó se, sobre las amenazas que tiene *T. mexicana* como el conflicto con perros domésticos y el atropellamiento en vías.

Local:

En el 2019, Rubiano, en su trabajo titulado “Evaluación de patrones de actividad del Coatí de montaña occidental (*Nasuella Olivacea*) (Gray, 1865) y de la Zarigüeya Orejiblanca Andina (*Didelphis Pernigra*) (Allen, 1900) sobre un gradiente de intervención humana en el departamento de Cundinamarca” tuvo como objetivo “Evaluar el efecto de la intervención humana y la fragmentación del hábitat sobre los patrones de actividad de del Coatí De Montaña (*Nasuella olivacea*) y la Zarigüeya Orejiblanca Andina (*Didelphis pernigra*) en el Departamento de Cundinamarca”. Este trabajo se realizó en 4 áreas de estudio en el departamento de Cundinamarca con ayuda de cámaras trampa y a partir de los registros realizados se sistematizó la información para obtener los picos con mayor actividad y el análisis de los datos se hizo por medio del software Time Overlap; en este estudio se encontró que el Coatí de Montaña tuvo un pico de mayor actividad entre las 19:0-20:00 h y altas proporciones de actividad en las horas de la madrugada y que este se ve influenciado por la intervención de su hábitat, por otro lado, la zarigüeya orejiblanca Andina tuvo un patrón de actividad principalmente desde las 19:00 hasta las 23:00 h.

Este trabajo de la Universidad Pedagógica Nacional, aportó a esta investigación, el uso de cámaras trampa para el estudio de mamíferos, como una técnica no invasiva que es de suma importancia para hacer seguimiento del Oso hormiguero.

En 2017, Leguizamón, en su trabajo titulado “Ardillas y plagas: el docente de biología como mediador entre las comunidades humanas y los animales con los que interactúan”, el cual tuvo como objetivo principal “Comprender aspectos de la problemática presentada en las interacciones entre la comunidad campesina del municipio de Macanal (Boyacá) y las poblaciones de ardillas, para establecer una postura frente a la actividad del docente de biología en este tipo de situaciones”.

Para cumplir con dicho objetivo dividió su trabajo en cuatro fases: la primera fue de indagación, donde se establecieron antecedentes relacionados con la temática, una segunda fase de observación, donde se hizo la recopilación de información alrededor de las ardillas por medio de transectos y observación en cultivos, la tercera fase donde se recopiló información alrededor de la comunidad sobre sus percepciones sobre las ardillas por medio de entrevistas y por último en la cuarta fase de reflexión, donde se hizo una recopilación de las actividades realizadas en las fases anteriores con base a la visión docente desde el ámbito de la vida y lo vivo y su labor en el área rural. Por último, la autora llegó a la conclusión que la mayoría de los campesinos ven las ardillas como un problema que afecta a sus cultivos y por tanto, a su economía, además que el docente debe tener una gran capacidad de adaptabilidad a los diferentes contextos y por último, la necesidad de que se realicen más trabajos, enfocados a este ámbito de la resolución de problemas aterrizados en el contexto.

Este trabajo de la Universidad Pedagógica Nacional, aportó, a evidenciar algunas de las afectaciones que tienen con las poblaciones de ardilla con la comunidad en la ruralidad y se hace énfasis en la resignificación que debe tener la labor del maestro en estos contextos educativos, puesto que, no solo se debe ver como un formador y orientador, sino también como un investigador.

Marco teórico:

En este apartado se abordan dos conceptos principales, por un lado, la idea de museo virtual y el segundo los aspectos ecológicos y comportamentales de *Tamandua mexicana*.

Museo Virtual

Para comenzar, Gómez Mont (2014), afirmó que los museos virtuales o los museos web tienen gran potencial para transmitir a las generaciones jóvenes la herencia cultural de su país, posterior a esto categoriza a los museos de tres formas:

1. Aquellos que existen físicamente y que para reforzar sus instalaciones incluyen la tecnología.
2. Los museos que están en línea, entendidos como aquellos que existen en la vida real, sin embargo, sus archivos han sido publicados en plataformas digitales.
3. Los museos virtuales, siendo aquellos que no existen en el mundo real, por ello han sido creados desde la web.

Posterior a ello, la autora afirma que los museos tienen interactividad, definida como la relación entre el espectador con la obra, y para ello propone para los museos virtuales tres formas de interactividad:

1. Aquellos que funcionan con solo un clic que lleva al espectador a la información deseada.
2. En segundo lugar, los que tienen acciones más complejas que el anterior, donde se puede ver, archivar, recorrer y hacer búsquedas avanzadas dentro de los archivos.
3. Por último, aquellos donde hay una creación de un espacio individualizado, donde se pueden realizar las acciones de la fase anterior y en suma otras prácticas como la búsqueda por medio de lupas y en algunos casos donde hay áreas para que el espectador cree sus propias obras.

Para finalizar, la autora propone que los museos deben ser pluri e interdisciplinarios, para que se promueva el conocimiento desde diferentes perspectivas y así mismo estos se puedan entender como espacios para el aprendizaje.

Por otro lado, McKenzie (1997) citado por Josefina Santibáñez Logroño define el museo virtual como una colección organizada de recursos informativos considerados como patrimonio que pueden digitalizarse, y estos pueden ser muy variados como pinturas, dibujos, fotografías, vídeos, textos gráficos, imágenes, bases de datos, etc.; es importante decir que aquello que se publica en los museos responde a la cultura y la ciencia de los cibernautas.

Y como en el caso de los anteriores autores, afirma que la interacción e intervención de los usuarios en este tipo de museos puede variar por medio de espacios como chats o foros de discusión.

En suma a esta definición, Josefina Santibáñez Logroño, afirma que:

Los museos virtuales son un medio de comunicación propios del siglo XXI que pueden ser un buen recurso didáctico para los profesores, gracias a que puede favorecer el lenguaje de autoaprendizaje.

También afirma que dentro de las características de estos museos están su constante renovación, lo que conlleva a que los visitantes puedan revisarlos constantemente, además debido a su fácil accesibilidad tanto de forma sincrónica como asincrónica se puede intercambiar conocimientos con los visitantes de diferentes culturas.

El quinto autor Schweibenz (1998) citado por Torres-Márquez (2012) propone la siguiente definición: Un museo virtual, en primer lugar, no tiene cabida en el mundo real, sin embargo, dentro de la web tienen una colección de objetos digitales lógicamente conectados que incluyen diferentes soportes y, gracias a su capacidad de proporcionar “*connectedness*”, este tipo de museos permite la interacción con la comunidad de usuarios, además son flexibles según sus necesidades y preferencias.

Por otro lado, para Colorado (2013) mencionado por Medellín y Serrato. (2017), el museo virtual permite al visitante encontrar las obras y la información que desea, partiendo desde su interés sobre diferentes temas y en diferentes museos.

Medellín y Serrato (2017) también afirman que este tipo de museos son un reflejo de las posibilidades didácticas de las nuevas tecnologías, desde este punto de vista estos espacios funcionan como nuevas formas de circular ideas. Además, aseguran que otros dos aspectos que son museología y museografía se han visto modificados en la modalidad virtual de los museos.

En suma a lo dicho anteriormente, Melgar & Donolo (2011) afirman que los museos virtuales son espacios de educación permanente, ya que una de sus características es que no tiene limitaciones físicas, puesto que, cualquier persona en el mundo tiene acceso a ellos, dentro de los ejemplos que estos autores nombran está la propuesta de Museo de Ciencia y Tecnología Maloka ya que este cuenta con una gran cantidad de actividades de enseñanza.

***Tamandua mexicana* (Saussure, 1860)**

Para comenzar a hablar de este organismo, es necesario reconocer algunos de los nombres comunes que tiene, algunos de estos son: Oso hormiguero, oso pungo, tamandua, oso

melero, oso mielero, zorro; oso colmenero (norte de Colombia); zorro susurebe o susurete (Magdalena y Cesar); oso amarillo (río Patía, Cauca), en otros idiomas como inglés se conoce como: Northern tamandua, Collared Anteater, y desde algunos grupos indígenas se conoce como: Kenturábi: Emberá Chamí; Antarabi, Antarroabi: Chokó; Palberque/balbirquí: Cuna. Cabe resaltar que el nombre común tamandua hace referencia a lo que según la lengua yupitaa nativa de Brasil significa “trampa de hormigas” (Rojas-Sánchez, Sánchez-Cordero y Flores-Martínez. 2022; Navarrete., Ortega., 2011 y Rojano., Miranda., Ávila. 2014)

Esta especie se distribuye desde el sur de México, América Central hasta el noroeste de Perú y el noroeste de Venezuela, en el caso de Colombia se sabe que habita en distintos departamentos como, Antioquia, Boyacá, Caldas, Cundinamarca, Huila, Norte de Santander, Risaralda, Santander, Tolima, Cauca, Chocó, Nariño, Valle del Cauca, Atlántico, Bolívar, Córdoba, Cesar, La Guajira, Magdalena y Sucre (Rojano., Miranda., Ávila. 2014). Y desde su distribución altitudinal esta tiene registros desde el nivel del mar hasta los 2500 m.s.n.m, sin embargo, la mayoría de sus registros están alrededor de los 1.000 m.s.n.m (Eisenberg, 1989; Tirira, 2007; Superina et al., 2010, citado por Rojano., Chacón & Polo. 2016).

Una vez situados en Colombia, hay autores como Medina y Pérez (2018) quienes afirman que *T. tetradactyla* y *T. mexicana* se pueden reconocer, por un lado, por su distribución, dado que el primero se encuentra en tierras bajas del oriente del país y el segundo hacia el norte, occidente y centro de Colombia.

Pero también hay otros autores como Aguiar & da Fonseca (2008) citado por Brown, D. (2011) quienes afirman que las especies *T. mexicana* y *T. tetradactyla* son alopátricas en Colombia, esta idea la apoyan otros autores como Alzate., González., y Botero (2016) quienes presentan un mapa de la distribución del género *Tamandua*, y en este se encuentra un polígono en el departamento de Cundinamarca, donde hay una posible zona simpatria de las especies *T. mexicana* y *T. tetradactyla* (Ver imagen 1).

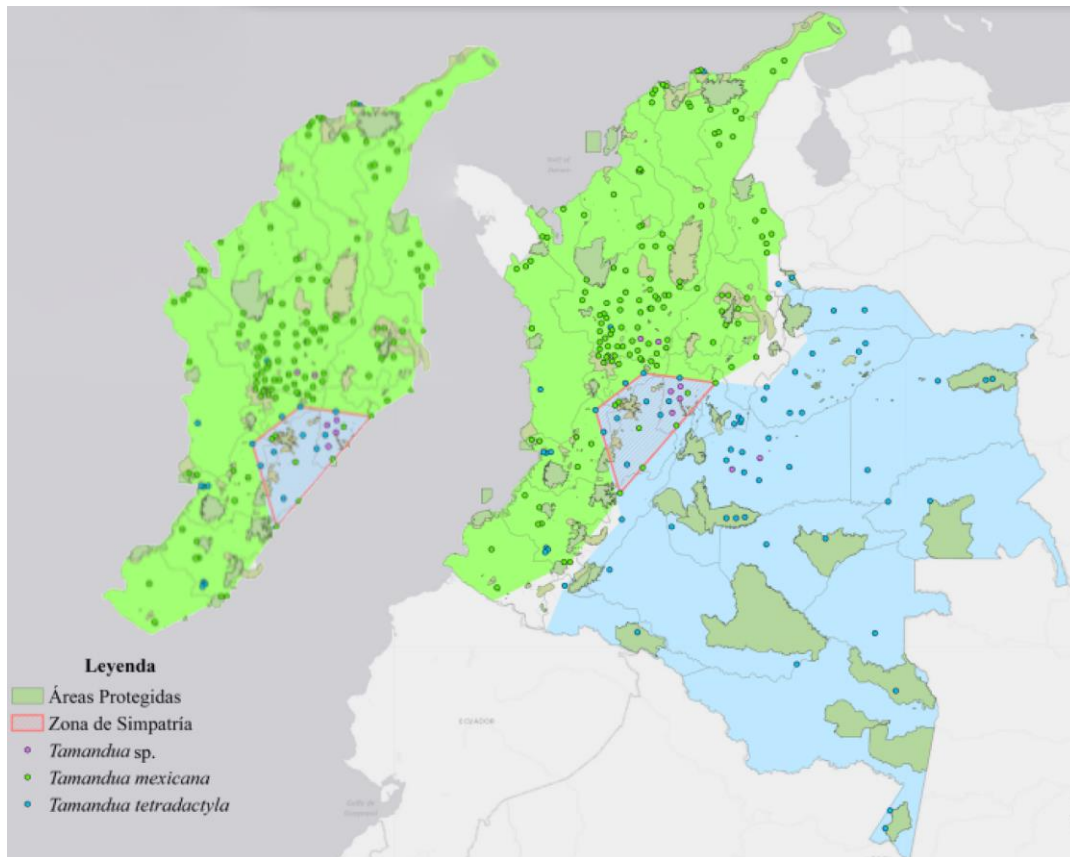


Imagen 1. Zona de simpatría *T. mexicana* y *T. tetradactyla*. Tomada de: Álzate, M., González, F y Botero, A. (2016) Modificado por Castellanos, L. (2023).

Morfología:

Tamandua mexicana es un mamífero de tamaño mediano (Ver imagen 2) (entre 1020 – 1300 mm) tiene cabeza alargada, no posee dientes, pero tiene una lengua larga y pegajosa; además su pelaje es corto, tupido y rígido de color amarillo con negro de tal forma que este último pareciera un chaleco el cual recorre parte de su espalda y hombros. Cabe mencionar que no hay diferencia en la coloración de las hembras y los machos; en las características de los organismos juveniles, encontramos que su pelaje tiene manchones dorados en su pelo negro y suele ser más largo que el de los organismos mayores (Rojano., Miranda., Ávila. 2014). Por último, se han hecho pocos reportes de coloración diferentes como en el caso de More, et al. (2021) donde informaron la coloración anormalmente blanca de esta especie, sin embargo, no lograron identificar si la causa era debido a un caso de albinismo o de leucismo.



Imagen 2. *Tamandua mexicana*. Tomada de: Rojano, C., Miranda, L., Ávila, R. (2014).

Dentro de las características distintivas de este animal se encuentran sus extremidades, *T. mexicana* tiene 5 dígitos en las patas traseras y 4 dígitos en las manos, además en las últimas el dedo medio tiene un tamaño considerablemente mayor que le permite centrar más fuerza allí (Rojano., Miranda., Ávila. 2014).

En suma, este organismo cuenta con cola prensil que puede medir entre 40 a 70 cm con la que se puede sostener de los árboles. Además, al estar dentro de los mamíferos medianos, cuenta con un peso que oscila entre 3.2 y 5.4 kg, con una longitud en su cuerpo de 1.30 metros, sin contar el largo de su cola (Navarrete y Ortega. 2011; Rojas-Sánchez, Sánchez-Cordero y Flores-Martínez. 2022).

Una vez se conocen las características morfológicas generales de esta especie, es importante identificar cuáles son las diferencias que tiene con *T. tetradactyla*; hay autores que afirman que algunas de las diferencias de estas dos especies son que en *T. mexicana* el “traje negro” siempre está presente, mientras que en *T. tetradactyla* su coloración puede variar dependiendo su ubicación, la segunda diferencia es el tamaño de las orejas, *T. mexicana* las tiene más cortas de 40 a 46 mm, mientras que el tamaño de la segunda va entre 50 a 54 mm; la tercera es la forma del cráneo, la primera especie tiene un cráneo más delgado, mientras que la segunda especie cuenta con un cráneo más ancho; en cuarto lugar *T. mexicana* tiene

4 agujeros orbitales, a comparación de *T. tetradactyla* que cuenta con 3 agujeros orbitales en la mayoría de los cráneos (Wetzel. R. 1975).

Otras de las características que diferencian estas especies es que la primera (*T. mexicana*) tiene el borde posterior del agujero infraorbitario en forma de media luna, Hueso yugal delgado, distancia entre el borde anterior de los huesos palatino y lagrimal proporcionalmente menor, por último su vertebrado caudal es de 40-42 huesos, en contraste *T. tetradactyla*, tiene borde posterior del agujero infraorbitario y media luna incompleta; maxilar formando bordes subiguales alrededor del foramen, hueso yugal ancho, distancia entre los bordes anteriores de los huesos palatino y lagrimal proporcionalmente mayor, por último, su vertebrado caudal es de 31-39 huesos (Wetzel. R. 1975)

Desde sus comportamientos:

El oso hormiguero es una especie mayormente solitaria a excepción de las hembras cuando tienen sus crías, también es una especie territorial, por ello, cuando se trata de marcar territorio, puede expulsar una sustancia gracias a glándulas especializadas que se encuentran cerca de su aparato excretor, además cuando se encuentra en situaciones de amenaza o en peligro puede adoptar una posición por la que algunos lo llaman “brazo fuerte”, y es que en esta sostiene su cuerpo con sus dos patas traseras y su cola para así poder atacar con sus garras si es necesario (Rojas-Sánchez., Sánchez-Cordero y Flores-Martínez. 2022).

Dentro de su periodo de actividad, se sabe que el oso hormiguero pasa alrededor del 40% de su tiempo sobre los árboles, sin embargo, también pasa parte de su tiempo en tierra (Lubin y Montgomery. 1981; Montgomery. 1985) citado por (Navarrete y Ortega. 2011). Gracias a sus hábitos de alimentación su tasa metabólica es baja, es por ello que es bastante susceptible a los cambios de temperatura y cuenta con un patrón de actividad conocido como catemeral (Rojas-Sánchez, Sánchez-Cordero y Flores-Martínez. 2022 p.2). En suma, se sabe que tienen un periodo de actividad de 8 h con descansos de alrededor de 30 o más minutos (Montgomery 1985; Rodrigues et al. 2008) citado por (Navarrete y Ortega. 2011).

Hay factores como la luz solar y la temperatura que afecta la actividad de este animal, dado que se ha evidenciado que hay horas como el mediodía donde estos suelen descansar, pero más allá de esto, el hormiguero puede estar activo durante el día y la noche (Álvarez del Toro 1991; Eisenberg 1989; Eisenberg and Thorington 1973 citado por Navarrete y Ortega (2011). En contraste a esta información otros autores como (Tirira, 2007) citado por (Medina y Pérez.

2018) afirman que este animal es de hábitos diurnos y en varias ocasiones se ha visto que en el crepúsculo se dirigen al lugar de su sitio de descanso.

Otro factor a tener en cuenta del oso melero es su reproducción, a nivel general no se sabe con exactitud cómo funciona el proceso reproductivo, sin embargo, en un reporte hecho por (Matlaga, 2006) se afirma que el macho localizó a la hembra por su olor, posteriormente el macho la sigue por un tiempo y subió sobre ella en varias ocasiones, además en varios momentos se olieron por alrededor de 5-10 segundos, por último a pesar de que la hembra intentó huir en algunas ocasiones al final el macho la pudo retener. Aparte de esta información se sabe que la hembra puede dar una cría en cualquier periodo del año y su periodo de gestación varía entre 120 a 150 días (Rojano., Miranda., Ávila. 2014)

En suma, se conoce muy poco sobre la comunicación de la especie, sin embargo, las crías emiten sonidos, pero, no se sabe con exactitud si estos tienen algún significado específico (Álvarez del Toro 1991; Cuarón 2005; Emmons 1997) citado por (Navarrete y Ortega. 2011).

Desde su ecología:

El primer punto a abordar es la alimentación, dentro de la dieta del oso registran las hormigas y las termitas, esta especie puede consumir alrededor de 9000 hormigas al día (Rojas-Sánchez., Sánchez-Cordero y Flores-Martínez. 2022), además, estos mamíferos son capaces de rastrear sus presas por medio de su gran olfato y al encontrarlas procede a excavar los nidos de sus presas con sus poderosas garras, y posteriormente gracias a su larga y pegajosa lengua puede capturar a las hormigas y a las termitas (Rodrigues et al. 2008, citado por Navarrete y Ortega. 2011).

Como se dijo anteriormente, la mayor parte de la alimentación de *T. mexicana* está compuesta de hormigas, sin embargo, también se puede alimentar de otros insectos como las termitas, un ejemplo de esto como lo afirma Lubin y Montgomery (1981) citado por Kricher (1989), es que en el bosque *T. mexicana* puede cambiar su dieta, dado que en estaciones secas suele alimentarse de termitas y no de hormigas, debido a que las termitas tienen más líquido en su interior y así mismo aportan este contenido húmedo al oso.

Como se evidenció previamente *T. mexicana* puede alimentarse tanto de hormigas como de termitas, de tal manera (Montgomery, 1985) citado por (Navarrete y Ortega. 2011) afirma que el oso consume hormigas, principalmente del género *Camponotus*, *Azteca*, y *Chrematogaster* y dentro de sus preferencias para termitas están los géneros *Armitermes*, *Calcaritermes*,

Coptotermes, *Leucotermes*, *Microcerotermes* y *Nasutitermes* y otros estudios como el realizado por Sandoval., Chaves y Marín. (2012) afirman que en *T. Mexicana* los géneros de hormigas más consumidos fueron *Camponotus*, *Cephalotes* y *Crematogaster*, mientras que para las termitas solo se encontró un género *Cornitermes*.

En suma a lo anterior, el estudio de Hirsch., Martínez., Kurten., Brown., y Carson. (2014) determinó que *Tamandua mexicana* influye en la disminución del género azteca de hormigas no solo por el consumo directo, sino también por efectos directos no tróficos en contraste lo que encontraron con las termitas es que *T. mexicana* no tuvo un efecto significativo en ellas, puesto que mostraron fuertes defensas químicas.

Además, Brown, (2011) afirma que este animal también puede complementar su alimentación con algunos frutos y que este comportamiento no solo ocurre en cautiverio, sino también en su estado salvaje, como se evidencio en su reporte “Consumo de frutas de palma en osos hormigueros norteños (*Tamandua mexicana*) en estado salvaje en Panamá” afirmó que, en la Isla Barro Colorado, Panamá, observó a varios individuos consumiendo frutas maduras del árbol de palma *Attalea butyracea*.

Otro punto a tener en cuenta es la adaptabilidad de la especie, se sabe que esta es alta y que puede vivir en gran variedad de ecosistemas pasando por bosques húmedos hasta ecosistemas como manglares (Rojas-Sánchez., Sánchez-Cordero y Flores-Martínez. 2022); por otro lado, desde sus comportamientos se sabe que estos pueden nadar (Rojano., Miranda., Ávila. 2014) como lo afirma el reporte que hizo Esser., Brown y Liefting, (2010) donde observaron a un individuo nadando cerca a algunos metros de la costa, los autores sugieren que el oso probablemente conocía la topografía y que puede haber cruce entre la población del continente y de la isla.

Para finalizar, es importante conocer las amenazas de la especie, para ello es importante destacar que si bien *Tamandua mexicana* (Saussure, 1860) se encuentra en la categoría de preocupación menor (IUCN, 2022), hay lugares como en México que esta especie está en peligro de extinción (SEMARNAT, 2010 citado por Nuñez-Perez., Corona-Corona., Torres-Villanueva., Anguiano., Tornez., Solorio & Torres. 2011), además, este organismo también tiene amenazas principalmente gracias al hombre, uno de ellos es que a nivel cultural estos animales pueden ser usados con fines alimenticios, mágicos y de medicina tradicional (Parra-Colorado., Botero-Botero., Saavedra-Rodríguez. 2014; Racero-Casarrubia & González-Maya 2014; Tinoco-Sotomayor et al. 2016, citado por Henao., Payán., López., Grajales., Villa., Betancourt. 2020).

En otros estudios que se han ejecutado como en el caso de (Rojano., Padilla., Almentero y Alvarez., 2013) identificaron que parte de la comunidad percibe el oso como una amenaza para los cultivos, puesto que, algunos de estos se alimentaban del cultivo de melones, sin embargo, los autores creen que más que el consumo del fruto los hormigueros se sentían atraídos por los insectos que se encontraban allí, no obstante, en muchos de estos casos la problemática terminaba con la muerte del animal. Otra de las afectaciones de las que se venía hablando previamente es la de la deforestación, puesto que, si bien la dieta del oso melero no depende exclusivamente de la cobertura boscosa continua, si es necesario para ellos las zonas de vegetación alta, con el propósito de defensa de depredadores y para su termorregulación (Alves & Mourão, 2006. citado por Rojano., Padilla., Almentero y Alvarez. 2013)

Otra de las causas que afecta a la mayoría de los animales silvestres, entre ellos a tamandua es la muerte en carreteras, así como asegura Gutiérrez, D. (2017) quien afirma que una de sus principales amenazas, es la muerte en carreteras por atropellamientos, e incluso el género *Tamandua* está en el tercer lugar de especies con mayores atropellamientos en vías del país (Jaramillo-Fayad et al. 2017 citados por Holguin. 2019). Esta problemática también fue mostrada en la investigación de (De La Ossa-V. J y Galván-Guevara. 2015) donde se evidenció que en la carretera que va desde el poblado de Toluviejo a la ciénaga de La Caimanera, en el departamento de Sucre, Colombia, tuvo un índice alto de atropellamiento de *Tamandua mexicana* (Saussure, 1860) y los autores plantean que esto puede estar relacionado con su alimentación, puesto que, las carreteras favorecen las colonias de hormigas (Waide, 1991, citado por De La Ossa y Galván-Guevara. 2015), otro ejemplo, dentro de las carreteras de Colombia está en el artículo de Rojano. C. y Pacheco y Polo. (2019) donde se afirmó que esta especie ha sido reportada entre los mamíferos más atropellados en la ruta del sol.

Notas ecológicas:

Para comenzar no hay autores quienes definan el concepto de notas ecológicas, sin embargo, es necesario dar un significado para un mejor entendimiento de la investigación, para ello se tomó como punto de partida diferentes documentos donde se abordaban las notas ecológicas y la historia natural de diferentes organismos.

De los diferentes documentos se tomaron puntos que se quieren usar, en el caso del documento de Boada., Burneo., Vries, y Tirira. (2003), se tuvo en cuenta la delimitación del tiempo de seguimiento; en el caso de Scrocchi y Halloy (1986), se tuvieron en cuenta otros

aspectos como materiales y métodos, problemas taxonómicos y distribución geográfica; otro de los documentos es el publicado por Martínez y Sánchez (1997), donde se presentan otras características como taxonomía, descripción morfológica, alimentación, reproducción, hábitat, imágenes e información sobre la ecología de la especie que se conoce hasta el momento.

Para este trabajo, las notas ecológicas tuvieron los siguientes apartados: descripción del sendero, presencia de alimento, y actividad del oso, a partir de las cuales se proponen hipótesis acerca de lo que posiblemente está realizando el individuo.

Las características nombradas previamente son las que se tuvieron en cuenta para recopilar información de *T. mexicana* en la zona de estudio, sin embargo, se entenderán las notas ecológicas como una herramienta que se trabaja dentro y fuera campo y cuenta con aspectos teóricos y técnicos que hacen de este material una posibilidad no solo de consulta sino a través del cual pueda contribuir a la creación del material educativo; en suma a esto, las notas ecológicas pueden ser una herramienta flexible, es decir, que al tener fuentes de información fuera y dentro de campo, permite que sea una fuente de información más rica para quienes la escriben y aquellos que las leen.

Marco metodológico:

La presente investigación se abordó a partir de la investigación cualitativa, considerando que presenta algunas características como: 1. La interpretación no se puede dar totalmente por las matemáticas o estadística, 2. Centra el análisis en la descripción de los fenómenos y cosas observadas, 3. Utiliza múltiples fuentes, métodos e investigadores para estudiar un solo problema o tema, 4. Tiene criterios de credibilidad, transferibilidad y confirmabilidad. En suma, Galeano (2004) indica que las investigaciones cualitativas buscan comprender la realidad social vista como construcciones sociales que puede ser evidenciadas desde diferentes perspectivas y lógicas.

De tal manera, en este proyecto se trabajó con el enfoque cualitativo-interpretativo hermenéutico, que parte de reconocer “la diferencia existente entre los fenómenos sociales y naturales, buscando la mayor complejidad y el carácter inacabado de los primeros, que están siempre condicionados por la participación del hombre” (Barrero., Bohórquez & Mejía. 2011), es decir que el principal interés de este enfoque está dirigido a al significado de las acciones humanas y de la vida social, cabe resaltar que este enfoque o este paradigma concibe la educación como un proceso social (Barrero., Bohórquez, & Mejía. 2011), es decir, que lo hermenéutico hace referencia a la interpretación de situaciones, discursos y narraciones para así dar sentido y poder construir (Chavarría. 2011).

Conociendo el enfoque de la investigación, se abordaron las fases en las que se trabajó:

Fases de investigación:

Es necesario decir que esta investigación se realizó a partir de tres fases, y cada una respondió a un objetivo específico.

Fase 1:

La primera fase de investigación pretendió responder al primer objetivo específico “Establecer patrones de comportamiento y huellas del oso hormiguero (*Tamandua mexicana*) (Saussure, 1860) en tres temporadas de muestreo”, este se realizó desde dos principales puntos, el primero desde la revisión bibliográfica y el segundo desde el seguimiento el campo.

En primer lugar, se realizó búsqueda de rastreo de documentos e investigaciones que se han hecho alrededor de *Tamandua mexicana*, en diferentes fuentes de información y que posteriormente permitieron establecer elementos técnicos y teóricos en torno al oso para la construcción de material educativo.

Para el seguimiento en campo, se usó principalmente la metodología de fototrampeo, estas son una herramienta no invasiva que permite la observación de especies difíciles de detectar con relativamente poco esfuerzo; para esto se usan cámaras que se activan de forma remota con el paso de animales u objetos (López. 2020; Rovero., Zimmermann., Berzi., & Meek, (2013).

En adición a las funciones que ya se enunciaron, otros de los usos que se les da estos dispositivos actualmente está: detectar la presencia o ausencia de animales, realizar inventarios, registrar el tiempo de actividad y otros comportamientos, evaluar diversidad, seguimiento de poblaciones en diferentes paisajes, estimación de cantidades e incluso aporta al control y monitoreo la densidad de las áreas protegidas (Karanth y Nichols 2002; Long et al 2008, O'Connell et al. 2011), citado por (Díaz-Pulido y Payán. 2012).

Las cámaras que se usaron fueron “VOOPEAK Cámara Trail Camera-2022”, dentro de las características de las mismas está una definición de fotografía de 24 MP y video HD 1080P, cuenta con un lente angular de 120° y un sensor PIR que permite capturar imagen hasta 20 metros de distancia, también es una cámara resistente al agua, por último, la cámara captura imágenes a color en el día y a blanco y negro en la noche.

Se trabajó con 9 cámaras trampa, tomando en consideración que en su montaje se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos: altura de la cámara trampa en relación con el piso, que

tenga el hardware necesario (tarjeta SD, baterías y configuración del tiempo y hora de la instalación), además que estuvieran en espacios que tuviesen menos probabilidad de falsos positivos (por ejemplo, excesivo movimiento de hojas) y por último, se pensó en que las cámaras no estuvieran a distancias de menos de 10 mts. Es importante resaltar que, los lugares donde se observó previamente a *Tamanua mexicana* fueron en la posición de las cámaras: (1, 4, 7 y 9) como se puede observar en la distribución en la tabla 2 (Ver tabla 2).

En segundo lugar, para la ubicación de los puntos de muestreo se tuvieron en cuenta factores como: lugares de avistamiento anteriores, presencia de hormigas y termitas, dado que se consideran posibles lugares para alimentación y posibles señales de huellas y rastros, también se tomaron en consideración los registros de actividad del oso que se obtuvieron en el pasado.

Cabe resaltar que se buscó identificar cuáles eran las hormigas y termitas que había con mayor abundancia en cada uno de los senderos estudiados, para ello se hizo la toma de fotografías con ayuda de un microscopio portátil, posteriormente se colocaron en un recipiente plano que permitiera tomar fotos adecuadamente, en los casos donde el insecto tuvo mucho movimiento impidiendo tomar las fotos se procedió a humedecer un algodón con Alcohol etílico e introducirlo al recipiente, para que este proceso no sea letal la exposición no fue mayor a 3 minutos (Loreo. 2004).

Campañas de muestreo:

Durante la primera campaña de muestreo (Marzo del 2023) se instalaron cámaras en dos senderos: Brisas y Balues, 3 en cada sendero respectivamente, en cada punto de muestreo se colocó un cebo el cual consistió en un trozo de melón y miel untada en ramas de árboles que pudiesen ser capturados por las cámaras.

En la segunda campaña (Abril del 2023) se realizaron tres actividades principalmente, la primera consistió en recoger las memorias (tarjeta SD), cambiar de batería a las cámaras y revisar los registros de las 6 cámaras de los senderos Brisas y Balues, por esta razón el primer periodo de toma de registros tuvo una duración de un mes aproximadamente (desde marzo hasta abril del 2023) posterior a la recolección de memorias se hizo la revisión de registros y se determinó que era necesario el cambio de posición de algunas de estas cámaras; la segunda actividad consistió en instalar 3 cámaras más, dos de estas en el sendero de Aguas y una en Agaves, por último, a todas las cámaras se les colocó cebos que consistió en un trozo de melón y de papayuela y miel untada en ramas de árboles.

Cabe resaltar, que no se colocaron todas las cámaras desde el principio por dos razones, la primera por disponibilidad de las mismas en la reserva y la segunda fue porque después de la primera campaña, al revisar registros previos se evidenció la presencia de *T. mexicana* en otros dos senderos (Agaves y Aguas), por lo tanto, se consideró pertinente aumentar el esfuerzo de muestreo en dichos senderos.

En la tercera campaña (Junio 2023), se realizó la recolección de memorias de todas las cámaras trampa y posterior a esto se realizó la revisión de las mismas; la segunda actividad fue la descripción de los senderos y por último, se tomaron: 2 hormigas de Balues y 1 termita; de Aguas se tomó 1 termita; de Agaves 2 hormigas y de Brisas 2 hormigas y 1 termita, con el propósito de determinar la taxonomía de los mismos, con ayuda de un microscopio portátil de campo para ello se colocaron en un recipiente, si el insecto tuvo mucho movimiento impidiendo tomar las fotos se procedió a humedecer un algodón con Alcohol etílico e introducirlo al recipiente, para que este proceso no sea letal la exposición no fue mayor a 3 minutos (Loreo. 2004).

Por último, es necesario decir que las cámaras usadas en la primera campaña estuvieron ubicadas durante tres meses y las cámaras de la segunda campaña estuvieron durante dos meses. También es importante destacar que antes de las campañas de muestreo ya se tenían registros de *T. mexicana* dentro de la reserva y éstos se incluyeron en el análisis de los datos. Para finalizar, es relevante exponer que, si bien las hormigas se tomaron en la última campaña de muestreo, durante los recorridos en los senderos se hicieron observaciones que podían aportar a la investigación.

Zona de estudio:

Una vez se conoce que tipo de investigación se va a realizar, es necesario hacer la descripción de la zona de estudio, para ello se hará una corta descripción de la reserva Biológica Los Carpinteros, su ubicación, zona de vida y los senderos donde se trabajó.

Es necesario iniciar hablando que la reserva Biológica Los carpinteros, ha venido trabajando desde hace algunos años por conocer más sobre la diversidad biológica y cultural que hay en Guayabal de Siquima, para ello a nivel biológico se han realizado esfuerzos para conocer en primer lugar, qué hay dentro de la reserva, otro de los esfuerzos es el seguimiento con la metodología de fototrampeo con el que se ha realizado un acercamiento a la diversidad que hay en la reserva entre la que se reconoce a *T. mexicana*.

La reserva Biológica Los carpinteros está ubicada en el municipio de Guayabal de Siquima en el departamento de Cundinamarca, específicamente en la vereda Manoa y pertenece a la

zona de vida de Bosque premontano, pues su gradiente altitudinal va de alrededor de 1200 a 1600 m.s.n.m (Ver imagen 3)

Con mayor exactitud la zona de vida es Bosque premontano muy húmedo, dentro de las características de esta zona está una biotemperatura que oscila entre los 18 a 24 °C y el promedio anual de pluviosidad va de 2.000 a 4.000 mm (Guzman. 1996).

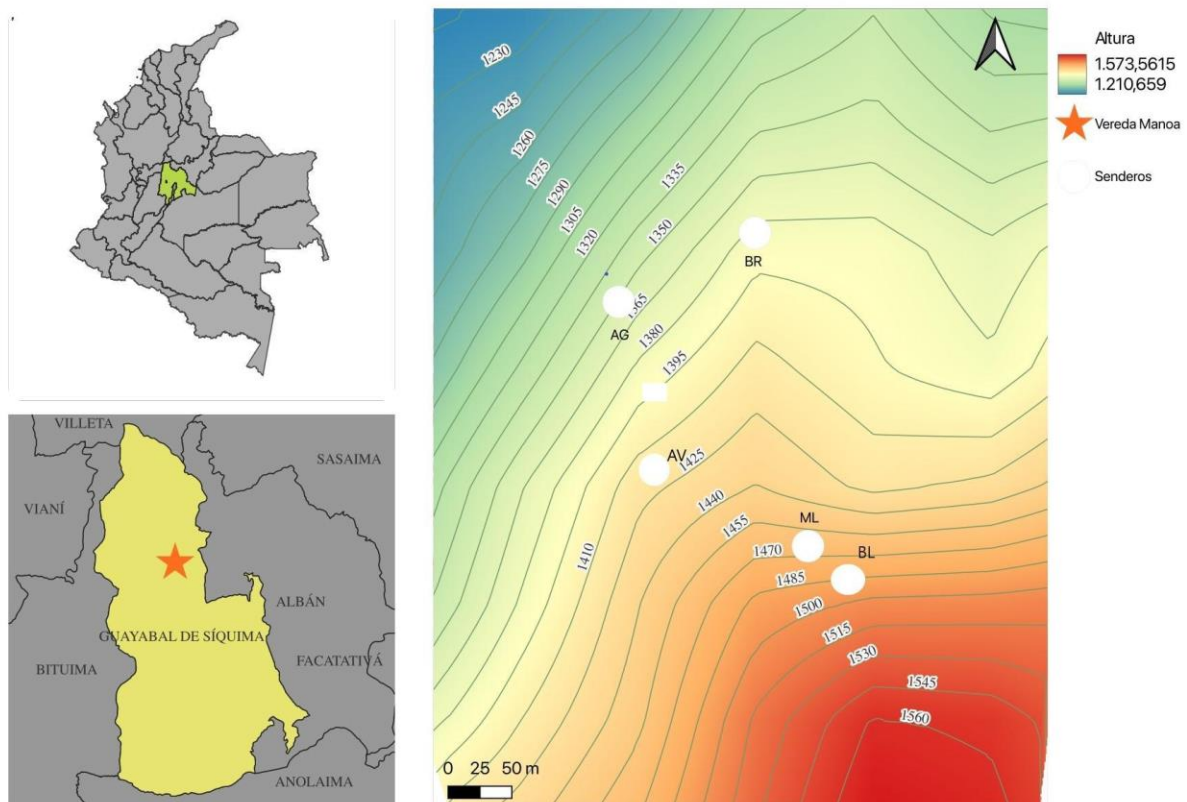


Imagen 3. Ubicación altitudinal de los senderos Reserva Biológica Los Carpinteros. Hecho por: Duque. M (2023).
Modificado por: Castellanos. L (2023).

El mapa se realizó haciendo uso del programa QGIS, trazando un mapa de elevación, dentro de este se observan diferentes círculos blancos con diferentes siglas donde cada una significa: BR (sendero Brisas), AG (sendero Aguas), AV (sendero Agaves), ML (Sendero Meliponas) y BL (Sendero Balues).

Una vez se conoce la ubicación altitudinal de los senderos, es necesario aclarar que dentro de este trabajo se abordaron todos los senderos previamente nombrados a excepción de Meliponas y que los puntos blancos indican el comienzo de estos.

Para finalizar, es necesario resaltar que algunos de los aspectos que se tuvieron en cuenta para elegir los senderos fue en primer lugar, que se hayan obtenido registros de *T. mexicana*

previmante dentro de éstos y la segunda razón, es debido a que los cuatro senderos trabajados son los principales que se encuentran en la reserva y cuentan con la mayor extensión.

Bosque premontano muy húmedo:

En primer lugar, Kattan en el 2003, definieron los bosques premontanos como una franja caracterizada por la temperatura media de 17 a 24 °C y con una altitud que va dentro de los 900-1.100 y 1.900-2.000 m.s.n.m; dependiendo de su precipitación puede definirse como: húmedo, muy húmedo o pluvial, el autor da esta definición basándose en la clasificación de Holdridge, quien desarrolló un método de zonas de vida utilizado en muchos países tropicales de América. El sistema de Holdridge es particularmente interesante porque se basa en variables como la precipitación y la temperatura, que se combinan para determinar las áreas donde pueden crecer ciertos tipos de plantas.

En segundo lugar, (Gentry 1982, 1995, 2001; Rangel & Velásquez 1997) nombrados por Ariza-Cortés., Toro-Murillo., & Lores-Medina. (2009), aseguran que este tipo de bosques presenta alta diversidad debido a la combinación de elementos tropicales y montañosos.

Fase 2:

Para la segunda fase de investigación se pretendió dar respuesta al segundo objetivo específico “Identificar los elementos teóricos y técnicos para la realización de las notas ecológicas sobre el oso hormiguero (*Tamandua mexicana*) (Saussure, 1860)” para ello se realizó el trabajo en campo como se mostró previamente y allí mismo se determinaron cuáles eran los elementos que se iban a tener en cuenta para las notas ecológicas (1. Nombre del sendero 2. Descripción 3. Presencia de alimento 4. Actividad del oso 5. Las anotaciones finales)

Dentro del último apartado de las notas ecológicas (anotaciones finales) se realizó la primera triangulación de información donde se tuvo en cuenta lo encontrado en la búsqueda bibliográfica dada por los autores y los hallazgos encontrados en campo.

Fase 3:

En esta fase se pretende dar respuesta al objetivo “Diseñar el material educativo virtual tomando como punto de partida las notas ecológicas”, primero se realizó una actividad con la comunidad de Guayabal de Siquima titulada “aprendiendo sobre la tamandua”, que tuvo por

objetivo “Identificar fortalezas y debilidades al aprender sobre *T. mexicana*”, la convocatoria de esta actividad se realizó con alrededor un mes de anticipación y fue realizada por medio de la reserva biológica Los Carpinteros, quienes convocaron a los habitantes de la región a la actividad por medio de la junta de acción comunal quienes a su vez llamaron a diferentes familias que pudieran estar interesadas en participar en la actividad; cabe destacar que hubo participantes de diferentes veredas, quienes eran principalmente niños, a quienes les asignaron servicio de transporte para que los recogieran y los llevaran a sus respectivos hogares.

La actividad se dividió en 5 momentos y tuvo una duración aproximada de 3 a 4 horas, en el anexo 1 se escriben cada una de las actividades (ver anexo 1).

Una vez se tuviera claridad en ello, se usaron herramientas virtuales como Canva para realizar el material educativo virtual, el cual una vez estuviese constituido se subiría al museo Albaguay.

Resultados y discusión:

Dentro de este apartado se mostrarán los resultados por cada objetivo específico:

Primer objetivo:

Para el primer objetivo “Establecer patrones de comportamiento y huellas del oso hormiguero (*Tamandua mexicana*) (Saussure, 1860) en tres temporadas de muestreo” se dividieron los hallazgos en dos grupos, lo primero fuera de campo y lo segundo dentro de campo y son los siguientes:

Hallazgos y resultados fuera de campo:

Se realizó un rastreo de documentos e investigaciones que se han hecho alrededor de *Tamandua mexicana*, se encontró un total de 33 documentos, donde 9 de estos se han producido en Colombia, posteriormente se organizaron en una matriz bibliográfica que permitió establecer elementos técnicos y teóricos en torno al oso. Como resultado de la búsqueda se encontraron tendencias en los aspectos más trabajados sobre esta especie, tales como sus características morfológicas, hábitos y amenazas (ver tabla 1)

Temática	Cantidad	Referencias
Atropellamiento y amenazas	4	De La Ossa, J., & Galván-Guevara, S. (2015) Rojano, C., Chacón-Pacheco, J., & Polo, A. C. (2016) Gutiérrez Sanabria, D. R. (2017) Holguín Contreras, Omar Santiago (2019)
Reportes	8	Burton, A. M., & González, G. C. (2006) More, A., Vallejos, J., Sánchez, I., Vallejos, J., Piana, R. P., & Appleton, R. D. (2021) Matlaga, D. (2006). Brown, D. D. (2011) Sánchez-Soto, S., & Sánchez-Gómez, W. S. (2021) Esser, H., Brown, D., & Liefing, Y. (2010) Nuñez-Perez, R., Corona-Corona, E., Torres-Villanueva, J., Anguiano-Méndez, C., Tornez, M., Solorio, I., & Torres, A. (2011) Rodríguez-Ruiz, E. R., Castro-Arellano, I., Jiménez, J. G., Moreno-Valdez, A., Puga, E. C., & Yeberino-González, F. J. (2013) Castillo Von Thoma Enrique Arfaxad, García Zamorán Luisa Socmig, Vásquez Glasgow Nelissa Magaly (2019)
Distribución	2	Navarrete, D., & Ortega, J. (2011) Alzate-Gaviria, M., González-Maya, J. F., & Botero-Botero, A. (2016)
Generalidades	10	Del Río-García, I. N. (2014). Rojas-Sánchez, J. V., Sánchez-Cordero, V., & Flores-Martínez, J. J. (2022) Brown, D. D. (2011) Rodríguez, M. M., Oviedo, A., Flores, F. S., & Castro, L. R. (2022) Superina, M., Miranda, F. R., & Abba, A. M. (2010) García Olaecha, Á. G. (2014) Rojano, C., Humanez-López, E., & Rincón-Aranguri, M. Manual de campo; Medina, B & Pérez, N. (2018) Humanez-López, E., Pacheco, J. J. C., Superina, M., & González-Maya, J. F. (2014) WETZEL, R. M. (1975); Gardner. (2019).
Percepción cultural	1	Rojano, C., Padilla, H., Almentero, E., & Alvarez, G. (2013)
Alimentación	8	Hirsch, B. T., Martinez, D., Kurten, E. L., Brown, D. D., & Carson, W. P. (2014) Sandoval-Gómez, V. E., Ramírez-Chaves, H. E., & Marín, D. (2012) Zárate, V. (2018) Jimeno, G. P., & González, G. G. (2004) Lubin, Y. D., Montgomery, G. G., & Young, O. P. (1977) Reiss, K. Z. (1997) Redford, K. H. (1986). Oyarzun, S. E., Crawshaw, G. J., & Valdes, E. V. (1996)

Tabla 1. Castellanos, L. (2023) Resumen de revisión bibliográfica.

Algunos de los hallazgos que se hicieron desde la búsqueda bibliográfica son: Las características morfológicas distintivas como una coloración negra la cual recorre parte de su espalda y hombros; el periodo de actividad del oso que puede ser nocturna o diurna; algunos de sus comportamientos y ecología, como la reproducción, alimentación y dentro de esta la preferencia de algunos géneros de termitas o de hormigas; amenazas en diferentes regiones del país como el atropellamiento en vías.

Además, otro de los hallazgos partió del documento de Izate., González y Botero.(2016) quienes presentan un mapa de la distribución del género *Tamandua*, y en el cual se encuentra un polígono de color rosado en el departamento de Cundinamarca (*Ver imagen 1*) donde hay una posible zona simpatria de las especies *T. mexicana* y *T. tetradactyla*, allí surge la problemática si el polígono de simpatria identificado por Izate., González y Botero (2016)

cubre parte de la Reserva Biológica Los Carpinteros, para ello. Se contactó a un especialista en seguimiento de mamíferos el cual ratifica la zona de simpatria y hasta el momento se deja en revisión el posible solapamiento de la zona de simpatria con la reserva.

Para finalizar, es relevante puntualizar que dentro de la revisión también se tuvieron en cuenta reportes donde se muestran otro tipo de comportamientos menos comunes en *T. mexicana*, como alimentación de frutas, el oso nadando en fuentes o la coloración anormal.

Hallazgos y resultados en campo

Los primeros hallazgos que se tuvieron en campo pertenecen a 6 registros de *T. mexicana*, donde 5 de estos fueron antes del periodo de muestreo (obtenidos previamente por la reserva biológica Los Carpinteros) y uno de estos fue durante el tiempo de muestreo, cabe destacar que los registros que se tuvieron fueron en las cámaras 1, 4, 7 y 9 (cuya posición se puede observar en la tabla 2) (Ver tabla 2).

Como se enunció previamente, fueron 6 registros en total que se nombrarán a continuación:

En el sendero Agaves se tuvo un registro el 22 de septiembre del 2022 a las 2:49 de la mañana; en el sendero Aguas se tuvo un registro el 21 de octubre del 2022 a las 0:39 de la mañana; En el sendero Brisas se tuvo un registro el 17 de mayo del 2023 a las 6:44 p.m.; en el sendero Balues se evidenciaron 3 registros, el 22 de junio del 2020 a las 11 y 14 p.m., el 26 de junio del 2021 a las 11:07 p.m., el 2 de febrero de 2022 a las 4:25, 4:40, 4:41 y 4:42 a.m.

Cabe resaltar como se dijo previamente que los registros del 2020 al 2021 fueron registros fuera de las temporadas de muestreo en la investigación.

Por otro lado, desde los resultados que se obtuvieron en campo, está la distribución de las cámaras trampa como se puede observar en la siguiente tabla (ver tabla 2).

Nombre del sendero	Numeración de la cámara	Altitud (m.s.n.m)	GPS/ Coordenadas satélite
Balues	Cámara 1	1493	N 04°54'252'' W 074°29'249''
	Cámara 2	1476	N 04°54'258'' W 074°29'252''
	Cámara 3	1489	N 04°54'253'' W 074°29'249''
Brisas	Cámara 4	1493	N 04°54'252''

			W 074°29'249''
	Cámara 5	1340	N 04°54'570''
			W 074°29'106''
	Cámara 6		N 04°54'565''
		1326	W 074°29'105''
	Cámara 7	1380	N 04°54'19'
			W 074°29'21'
Aguas	Cámara 8	1380	N 04°54'18'
			W 074°29'21'
	Cámara 9	1421	N 04°54'22'
Agaves			W 074°29'12'

Tabla 2. Ubicación de las Cámaras Trampa. Castellanos. L. (2023).

Por último, cabe decir que dentro de las temporadas de muestreo se realizó la búsqueda de huellas y rastros, sin embargo, no se encontró ninguna que perteneciera a *T. mexicana*.

Segundo objetivo

Para el segundo objetivo “Identificar los elementos teóricos y técnicos para la realización de las notas ecológicas sobre el oso hormiguero (*Tamandua mexicana*) (Saussure, 1860)” se establecieron los elementos trabajados dentro y fuera de campo que fueron relevantes para la creación de las notas, para ello se determina la siguiente estructura: 1. Nombre del sendero 2. Descripción, donde se narran los aspectos más relevantes del sendero, 3. Presencia de alimento, donde se establecen los géneros de hormigas y termitas que se encontraron dentro de los senderos y donde se aborda la abundancia y diversidad de estos insectos 4. Actividad del oso, donde se organizan los registros por sendero y se describen, 5. Las anotaciones finales donde se triangula información con las fuentes bibliográficas para generar hipótesis de lo que puede estar ocurriendo en las actividades del oso.

Cabe mencionar que la estructura previamente nombrada se usó de la Nota ecológica 1 a la 4, debido a que en estas se abordó cada uno de los senderos trabajados, pero en el caso de la nota ecológica 5 se plantearon hipótesis sobre la información recolectada, es por ello que se usó la siguiente estructura: 1. Posible periodo de actividad 2. Posible alimentación 3. Posibles amenazas.

También es necesario decir que el formato de las imágenes es 24 h, a excepción del primer registro en el sendero balues, por ello, las descripciones irán con las mismas horas que se muestran en las imágenes.

A continuación, se mostrará cada una de las notas ecológicas:

1. Nota ecológica 1: Sendero Balues:

Descripción del sendero:

El sendero cuenta con vegetación dominante arbustiva, por lo que no se suelen encontrar árboles de gran tamaño, aun así, el sector tiene buena cobertura a nivel de dosel, siendo este parcialmente abierto; en suma, se pueden encontrar diferentes frutales como el café (*Coffea arabica*), el mango (*Mangifera*), el plátano (*Musa paradisiaca*) y algunos ejemplares de Balues (*Erythrina*), por otro lado, a nivel de sotobosque la planta que tiene mayor abundancia es *Alchornea sp.*

En este sendero hay sectores donde se evidencian diferentes caminos, se cree que estos pudieron haber sido creados por el hombre y otros por el tránsito de animales, por último cabe resaltar que este sendero se encuentra en una pendiente alta mayor a 35° y hay sectores que al transitar pueden ser de difícil acceso, en los lugares más inclinados la vegetación se vuelve cada vez más densa, para finalizar es de vital importancia tener en cuenta que hay un sector de este sendero que colinda con una carretera donde se evidencia actividad humana.

Presencia de alimento:

En este sendero hay gran cantidad de hormigas (Formicidae) y termitas (Isoptera), especialmente en su parte más baja, es decir, colindando con la carretera, en contraste con las partes más inclinadas donde hay menor cantidad de alimento.

Se evidenció que hay abundancia de hormigas en dos puntos, el primer lugar es por el camino principal a 1.493 m.s.n.m, estas hormigas pertenecen al género *Aphaenogaster*, y se observaron con abundancia, principalmente en el suelo, sin embargo, sí se encontraron algunos ejemplares sobre algunos árboles.

El segundo punto donde se observó abundancia de hormigas fue alrededor de una planta de plátano (*Musa paradisiaca*) a 1.489 m.s.n.m, se cree que estas hormigas hacen parte del género *Pheidole*, estos insectos en su mayoría se encontraban sobre el suelo.

Por otro lado, alrededor del sendero hay diferentes puntos donde se pueden evidenciar termitas, sin embargo, hay un punto donde se encontró un termitero bastante grande a 1.493 m.s.n.m, este se encontraba en un árbol, alrededor de 1 metro de altura y estas pertenecen al género *Nasutitermes*.

Actividad del oso:

El oso se ha observado tuvo 3 registros en este sendero.

Registro 1:

El primer registro de *Tamandua mexicana* se obtuvo el 22 de junio del 2020 a las 11:14 p.m.

En este registro (*ver imagen 4*) se ve con claridad el cuerpo de *T. mexicana*, la imagen permite ver las características morfológicas que posibilitan el reconocimiento del mismo, como la marca negra en forma de “v” en la espalda del organismo.



Imagen 4. Reserva Biológica Los Carpinteros (2020).

Registro 2:

El segundo registro (*ver imagen 5*) fue el 26 de junio del 2021 a las 23:07 en este se evidencia como el oso se desplaza por el suelo, siendo este un sendero de paso para *T. mexicana*.



Imagen 5. Reserva Biológica Los Carpinteros (2021).

Registro 3:

El 2 de febrero de 2022 se evidenciaron 4 registros a diferentes horas, el primero (*ver imagen 6*) fue a las 4:25: 08., en un video que tuvo una duración de 10 segundos, en este se observa a un individuo desplazarse hacia un árbol y trepar en este.



Imagen 6. Reserva Biológica Los Carpinteros (2022).

El segundo registro (*ver imagen 7*) fue alrededor de 15 min después, a las 4:41, el video que tiene una duración de 10 segundos, se observan a dos individuos (En la imagen se colocó en color naranja el número 1 y 2, haciendo referencia a individuo 1 y 2) en su proceso de posible cortejo, se contempla como el individuo 2 está sobre la espalda del individuo 1 alrededor de 4 segundos y al final quien estaba sobre la espalda baja y gira en dirección al árbol que tiene detrás, mientras que el individuo 1 avanza siguiendo la dirección en la que se encontraba, con lo cual se observa que cada uno toma direcciones distintas.



Imagen 7. Reserva Biológica Los Carpinteros (2022).

El tercer registro (*ver imagen 8*) tuvo una duración de 10 segundos, el registro de video inicio a las 4:40 y finalizó a las 4:41 como se observa en la imagen, se evidencia como uno de los osos (al parecer el individuo 1 nombrado previamente) tiene las dos patas apoyadas en el suelo y las dos manos en el árbol, *T. mexicana* dura en esta posición por 4 segundos observando hacia la dirección donde se vio la última vez al otro individuo, después de este tiempo, el organismo continúa trepando el árbol y en el segundo 9 se sienta en la rama del árbol dándole la espalda a la cámara trampa.



Imagen 8. Reserva Biológica Los Carpinteros (2022).

En el último registro del día (*ver imagen 9*) que inicia a las 4:41 según el registro de video y finaliza a las 4:42 como se observa en la imagen, se evidencia como uno de los individuos de *T. mexicana* se desplaza por el suelo hacia el árbol donde previamente subió el individuo 1 de *Tamandua mexicana*.



Imagen 9. Reserva Biológica Los Carpinteros (2022).

Nota:

Es posible que los individuos se encuentren en el proceso de cortejo, en este mismo se infiere que es la hembra la que va primero a trepar un árbol y es el macho quien la sigue, esto basándose en la publicación de David (2006), donde el autor observó el proceso de cortejo de *T. mexicana* y era el macho quien seguía a la hembra en varias ocasiones.

Anotaciones finales:

- Se sabe que en el último registro por el comportamiento son dos individuos adultos, es decir que los individuos tenían más de un año.
- Este sendero es relevante dado que como se expone previamente está cerca de una zona donde hay presencia de paso humano, sin embargo, en varias ocasiones se logró evidenciar al oso allí.
- Montgomery (1985) citado por (Navarrete y Ortega. 2011) afirma que dentro de la dieta del oso se han evidenciado las termitas del género *Nasutitermes*, y en

este sendero se evidencia con abundancia la presencia de dicho género de termitas, lo que sugiere que esta puede hacer parte de la alimentación de *T. mexicana*.

- Los géneros de hormigas evidenciados en este sendero no han sido reportados como parte del alimento de *T. mexicana*.
- Es importante destacar que no se cree que el registro se trate de cópula, citando a David (2006) donde se observa que el apareamiento es corto y dura alrededor de 10 a 30 segundos.

2. Nota ecológica 2: Sendero Aguas:

Descripción del sendero:

El sendero de Aguas, es muy rico en diferentes recursos, por ejemplo, cuenta con una fuente de agua en diferentes puntos, también cuenta con una gran diversidad de especies vegetales, como *Cupania sp*, *piper sp*, *Oreopanax sp*, *guadua angusifolia*, *Carludovica palmata*, *Chusquea sp*, yarumos (*Cecropia*), entre otros, en este sendero hay sectores que tienen mayor cobertura vegetal de dosel que otros, sin embargo, en el sector que se trabajó predomina la vegetación arbustiva, sumado a esto, el sector donde se encuentra la cámara trampa a 1.380 m.s.n.m tiene una cobertura a nivel dosel parcial, con buena conectividad del mismo, lo que permite deducir que si *T. mexicana* tiene actividad de dosel, podría moverse en este sector sin mayores impedimentos.

Por otro lado, en el sector donde se encuentra la segunda cámara del sendero, predominan las guaduas, lo que hace que la conectividad a nivel dosel sea abierta, se debe tener en cuenta que este tipo de plantas podrían presentar peligro para el oso debido a sus grandes espinas.

Presencia de alimento

No se encontró gran abundancia de hormigas, se encontraron pocas y eran solitarias, además durante la última campaña de muestreo no se encontraron hormigas alrededor de las cámaras.

Por otro lado, se encontró abundancia de termitas del género *Nasutitermes*, a 1380 m.s.n.m se encuentra un termitero de estas en un árbol aproximadamente a 1.70 cm de alto, además de este punto, a lo largo del sendero se encuentran diferentes rastros como árboles consumidos por estos insectos.

Actividad del oso

En este sendero se evidenció actividad del oso en una ocasión.

Registro 1:

Este registro (*ver imagen 10*) fue el 21 de octubre del 2022, existen dos apreciaciones en formato de video cada uno de 10 segundos, el primero tuvo inicio a las 00:38 y el segundo a las 00:39 como se observa en la imagen, en el primer video se observa a *T. mexicana* encima de un árbol caído, avanzando en una determinada dirección. Luego, regresa por el mismo camino y en el siguiente video, se ve caminando sobre el mismo árbol, pero por un costado distinto, aun manteniendo la dirección inicial.



Imagen 10. Reserva Biológica Los Carpinteros (2022).

Anotaciones finales:

- No se puede saber con exactitud que podría estar realizando el oso en esa parte de la reserva, pero puede estar relacionado con la falta de conectividad de árboles que se encuentran en esa parte del sendero y la alta presencia de guaduas que podrían ser peligrosas para estos organismos.
- Dentro de este sendero hay abundancia de termitas del género *Nasutitermes* por lo que se cree que este sería el posible alimento de *T. mexicana*, además esta información es acorde con la información que da Navarrete. D y Ortega. J. (2011) quienes afirman que dentro de las preferencias de *T. mexicana* en termitas está el género *Nasutitermes*.

3. Nota ecológica 3: Sendero Brisas:

Descripción del sendero:

La vegetación del sendero es variable dependiendo de la posición del mismo, al empezar el recorrido el pasto (gramíneas o poaceae) es dominante, y su vegetación es principalmente arbustiva, posteriormente al comenzar el descenso por el flanco oriental de la cordillera, la presencia de gramíneas es menos perceptible y las diferentes especies de árboles empiezan a ser más evidente como Bignoniaceae y *Cupania sp* en este sendero se puede ver abundante yarumo (*Cecropia*), a nivel de sotobosque abundan plantas como *Carludovica palmata*, *Piper spp*, entre otras.

La vegetación del sendero es heterogénea, dado que hay zonas en las que se evidencian árboles más grandes y se observa el bosque mucho más espeso, además de lo mencionado existen otras zonas donde la vegetación es baja y muy densa que dificulta su acceso, por último, este sendero tiene una fuente de agua al final del recorrido.

Presencia de alimento:

En el primer recorrido se observó una especie de hormiga que al parecer estaba migrando, sin embargo, posteriormente no fueron evidentes; a pesar de lo anterior se evidenció que alrededor del sendero hay pocos puntos donde se pueden encontrar estos insectos, uno de estos es alrededor de los 1326 m.s.n.m donde se encontraron hormigas que pertenecen al género *Chrematogaster*, estas se encontraban en algunos árboles y estaban en grupos de 2 a 4 individuos.

Por otro lado, hay bastantes puntos con presencia de termitas y uno de los puntos a destacar es el termitero, donde habitan termitas del posiblemente del género *Nasutitermes* alrededor de los 1326 m.s.n.m, debido a que es uno de los más grandes, este se encuentra en un árbol alrededor de 1.70 m.

Actividad del oso:

En este sendero se evidenció al oso en una ocasión

Registro 1:

El primer registro (*ver imagen 11*) se dio el 17 de mayo del 2023 a las 06:44 como se observa en la imagen y el registro en formato de vídeo inició a las 6:45 a.m., en dicho video de 10 segundos se evidencia como el oso se desplaza de un punto a otro sobre el suelo.



Imagen 11. Reserva Biológica Los Carpinteros (2023).

Anotaciones finales:

- Se cree que podría estar en busca de alimentos, dado que, la zona a donde se dirige cuenta con presencia abundante de termitas y algunas de hormigas.
- Dentro de los registros que se encontraron, la hora en la que mostró actividad el oso es inusual para la zona.
- Dentro de este sendero hay abundancia de termitas del género *Nasutitermes* por lo que se cree que este sería el posible alimento de *T. mexicana*, además esta información es acorde con lo expuesto por Navarrete y Ortega (2011) quienes afirman que dentro de las preferencias de *T. mexicana* en termitas está el género *Nasutitermes*.
- Por otro lado, se encontraron algunos individuos de hormigas del género *Chrematogaster*, estas podrían ser parte de la dieta de *T. mexicana*, debido a que autores como Navarrete y Ortega (2011) afirman que dicho género de hormigas está dentro de las preferencias alimenticias de *Tamandua mexicana*.

4. Nota ecológica 4: Sendero Agaves:

Descripción corta del sendero:

El sendero Agaves cuenta con un terreno bastante seco y su topografía muestra un considerable grado de inclinación, mayor a 35°; su vegetación es principalmente arbustiva, además bastante espesa, dentro de este se pueden encontrar en mayor abundancia plantas de *Chusquea sp*, en suma, algunos agaves, abundantes individuos de la familia Piperaceae, también se evidencian gualanday.

También es importante decir que es un sector donde en algunos tramos predominan las gramíneas (especialmente la zona ascendiendo después de la casa).

Al hacer el recorrido dentro del sendero de Agaves, es importante reconocer también el sendero denominado Anturios, puesto que estos dos se encuentran conectados, este sendero en contraste con el primero tiende a ser más húmedo con una vegetación más baja.

Presencia de alimento:

No es un sendero que se pudiera describir como rico en recursos para el oso, por ejemplo, no es un sector que cuente con alguna fuente de agua o que tenga alta abundancia de hormigas o termitas, sin embargo, sí hay rastro de presencia de termitas, por ejemplo, un termitero en el árbol frente donde se encuentra la cámara trampa.

Dentro de las hormigas que se encontraron en este sendero alrededor de 1500 m.s.n.m, se evidencian individuos del género *Solenopsis* quienes se encontraban en algunas de las hojas del pasto (poaceae), también se encontraron individuos del género *Chrematogaster*, en el suelo, en ninguno de los dos géneros se encontraron individuos con abundancia, al contrario, se evidenciaron algunos de estos insectos solitarios en el recorrido.

Dentro del sendero de Anturios se cree que puede ser un sendero con una presencia numerosa de termitas, lo anterior porque, a pesar de que solo se lograron evidenciar en una ocasión en un sector del sendero, por todo el sendero se veían ramas de árboles que posiblemente fueron consumidos por las termitas y estos tenían rastros como "túneles" que son propios de estos organismos, cabe resaltar que al comenzar el recorrido de este sendero, la vegetación es similar a la de Balues debido a que estos dos están conectados.

Activador del oso:

En este sendero se tiene un registro del oso.

Registro 1:

El 22 de septiembre del 2022 a las 02:49 la cámara trampa capturó a *T. mexicana* (ver imagen 12), en el video de 10 segundos se observa al que el oso estuvo frente al sendero y en el segundo 1 el oso olfateo el árbol y siguió por su camino.



Imagen 12. Reserva Biológica Los Carpinteros (2022).

Anotaciones finales:

- Este no es un sendero con abundancia de alimento, pero si está conectado con Balues que como se dijo previamente sí es un sendero con abundancia de alimento, por esta razón se cree que este podría ser un sendero de paso.
- Una razón por la que *T. mexicana* pudiese estar en el suelo y no sobre los árboles, es debido a que esa zona no cuenta alta conectividad en el dosel de los árboles.
- Se encontraron algunos individuos de hormigas del género *Chrematogaster*, estas podrían ser parte de la dieta de *T. mexicana*, debido a que autores como Navarrete y Ortega (2011) afirman que dicho género de hormigas está dentro de las preferencias alimenticias de *Tamandua mexicana*.
- Por la posición que se observa en el video, se cree que debe ser un macho, debido a que se logra observar lo que parece ser el órgano reproductor de *T. mexicana*.

5. Nota ecológica 5: Sobre hallazgos de *T. mexicana*:

Posible periodo de actividad:

Se conoce que el periodo de actividad de *T. mexicana* es de 8 h con periodos de descanso de 30 min (Montgomery 1985; Rodrigues et al. 2008) citado por (Navarrete y Ortega. 2011), además (Álvarez del Toro 1991; Eisenberg 1989; Eisenberg y Thorington 1973) citado por (Navarrete y Ortega. 2011) afirman que el oso puede tener tanto hábitos nocturnos como diurnos, a partir de esta información y teniendo en cuenta que los registros donde el periodo de actividad del oso dentro de la Reserva Biológica Los Carpinteros se da dentro de las 6:44 p.m. a 4:42 a.m., se encontró que el patrón de actividad de la especie es principalmente nocturno en esta zona y que las 8 h de actividad probablemente se den en este periodo de tiempo

Posible alimentación:

Otro de los hallazgos, es que probablemente *T. mexicana* dentro de la reserva se alimenta de termitas del género *Nasutitermes*, y esto iría acorde a lo que afirmó (Montgomery 1985) citado por (Navarrete y Ortega. 2011) donde dentro de sus preferencias para el consumo de termitas están los géneros *Armitermes*, *Calcaritermes*, *Coptotermes*, *Leucotermes*, *Microcerotermes* y *Nasutitermes*. Donde el último género tiene gran abundancia dentro de la reserva Biológica Los Carpinteros, dado que se evidenció en 3 de los 4 senderos estudiados, sin embargo, cabe resaltar que no se encontraron huellas o rastros que lo corroboren.

Posibles amenazas:

Álzate-Gaviria., González-Maya y Botero-Botero. (2017), afirman que una de las amenazas de *T. mexicana* es el conflicto con perros domésticos o ferales y atropellamiento en vías; al hacer la relación de esta problemática con el contexto de la reserva y revisar los senderos donde se tuvieron registros de *T. mexicana*, se encontró que dichos senderos tienen paso continuo de humanos y perros, esto puede ser una de las principales amenazas de la especie en la reserva.

Además, dentro de la actividad “Aprendiendo sobre la Tamandua”, dos de los actores sociales expresaron desde su experiencia como el oso se puede sentir amenazado por los mismos.

Tercer objetivo:

Por último, en el objetivo “Diseñar el material educativo virtual tomando como punto de partida las notas ecológicas”, para la creación del material educativo se realizó la triangulación de 3 fuentes: Las notas ecológicas, la revisión bibliográfica y la actividad que se realizó con los actores sociales.

De la primera fuente de información, es decir, las notas ecológicas, se tomaron los hallazgos más relevantes tales como: Presencia de alimento, Patrón de actividad, posibles amenazas, comportamientos, entre otros; de la segunda fuente de información, es decir, de la revisión bibliográfica, se tuvieron en cuenta factores como morfología, distribución, su hábitat, comportamientos, entre otros.

Para este objetivo se realizó una actividad con los actores sociales en el mes de agosto del 2023, la actividad tuvo el nombre de “Aprendiendo sobre la Tamandua” cuyo objetivo fue “Identificar fortalezas y debilidades al aprender sobre *T. mexicana*”, dicha actividad tuvo 4 momentos, a continuación, se describirán los hallazgos más relevantes encontrados:

Descripción de los actores sociales:

La actividad se llevó a cabo con la participación de un grupo de 26 a 30 personas abarcando un rango de edades que iban desde 2 a 59 años; las personas eran habitantes de las veredas, Mesitas, Manoa y El Cajón.

Más del 50% de la población eran niños y jóvenes en edades entre los 2 a 18 años, también la mayor parte de los actores sociales eran mujeres y por último, algunos individuos dentro de esta población estaban interesados en aprender sobre la biodiversidad de su región, además, así mismo, han estado realizando actividades de conservación en su territorio.

Momento 1:

La primera actividad tuvo como propósito identificar a la población y distinguir cuál era la biodiversidad que los actores sociales reconocen de su región e identificar cuáles eran las concepciones previas que la tenían sobre el oso hormiguero, para ello se les pidió a los actores sociales que se presentaron y que nombraran a un organismo que hayan visto en su vereda.

En este se encontró que los actores sociales reconocen gran biodiversidad de su región, ya sea de organismos domésticos como perros, gatos, vacas, loros, plátano, ratones y café, pero también reconocen organismos silvestres tales como los cardenales, los turpiales borugas, serpientes, las zarigüeyas y ardillas.

Por otro lado, al identificar las concepciones previas sobre el oso se encontraron 3 grupos de personas, en el primer grupo las personas no lo conocían y no habían escuchado hablar de

él, en el segundo grupo las personas habían escuchado hablar sobre el oso y el último grupo habían visto a *T. mexicana* en la región; el primer grupo, quienes fueron la mayoría de la población aseguró que no sabían que era el oso hormiguero y que nunca habían escuchado sobre este; en el segundo grupo aseguraban que si habían escuchado hablar del oso hormiguero, en este caso uno de los participantes habló sobre la distribución y nombre común, asegurando que este vive en el Amazonas y que su nombre común es el yurumí; el último grupo estuvo conformado por tres personas y a continuación se describirá lo que relataron:

La primera persona de este grupo ha observado al oso en diferentes ocasiones en la vereda Manoa, una de estas veces lo vio cerca a su casa en la noche y los perros con los que iba ladraron a la parte más alta del árbol donde se encontraba el oso.

Esta misma persona cuenta que por detrás de su casa ha escuchado un sonido (chillido) que afirma es muy característico del oso y que usualmente esto ocurre cuando se siente amenazado, este es un relato que complementa lo que (Álvarez del Toro 1991; Cuarón 2005; Emmons 1997) citado por (Navarrete y Ortega. 2011), afirman, dado que estos aseguran que se conoce muy poco sobre la comunicación de la especie.

El segundo participante que lo vio fue un niño quien afirma que observó a *T. mexicana* durante el día y que iba hacia una cascada y lo observó tomando agua, él asegura que la cascada queda en el límite entre la Vereda Manoa y Pueblo Nuevo.

El tercer participante cuenta que lo vio cerca a su casa que está ubicada en la Vereda Mesitas y relata que un día estaba en su casa en la noche junto con su familia y escuchó a sus perros latir, al salir a ver qué ocurría se encontró con el oso, él cuenta como el oso al parecer cayó del árbol y se sintió amenazado que corrió bastante rápido a treparse en otro árbol, ya que, los perros le estaban ladrando.

Para este momento de la actividad se les pidió a las 3 personas que han observado al oso que sí podrían ubicar los puntos donde lo vieron en un mapa de Guayabal de Síquima como se ve a continuación (*Ver imagen 13*):



Imagen 13. Distribución del *T. mexicana* a partir de un ejercicio de cartografía social (Castellanos, L. 2023).
 Imagen modificada de: Valbuena, D., Chenet & J., Gaitán-Cremaschi, J

El color azul, le pertenece a la participante número 1, el segundo participante lo observo donde se observa el punto rojo, el tercer participante lo vio en el punto representado con el color amarillo, Por último, la marca roja representa una posición aproximada de la Reserva Biológica Los Carpinteros.

Los datos provistos en esta actividad por los participantes son relevantes, debido a que proporcionan más información sobre *T. mexicana* en la región.

Según la información proporcionada, es posible inferir que el oso presenta una actividad diurna que, en comparación con lo registrado por las cámaras trampa, parece menos frecuente. No obstante, también se evidenció que el oso tiene actividad nocturna fuera de la reserva.

Momento 2:

En la segunda actividad que tuvo como objetivo “reconocer la morfología de *T. mexicana*” se explicó cada una de las partes del oso y cada uno de los participantes coloreo dichas partes en un dibujo que se les entregó previamente (Ver imagen 14 y 15), esta actividad permitió que los participantes pudiesen reconocer las características principales del oso como su “chaleco” y sus dedos.



Imagen 14. Actividad “Aprendiendo sobre la Tamandua”.



Imagen 15. Actividad “Aprendiendo sobre la Tamandua”.

Esta actividad dejó hallazgos relacionados con el aprendizaje de los participantes, dado que al realizar el contraste del principio de la actividad cuando la mayoría de los actores sociales no sabían cómo era el oso hormiguero y al finalizar la actividad, se logró evidenciar que fueron capaces de reconocer algunas de las características morfológicas más relevantes de *T. mexicana* como su chaleco, su cola prensil, sus garras e incluso la variedad de sus colores.

Momento 3 y Momento 4:

En el momento 3 se realizó una competencia por grupos (Ver imagen 16 y 17), donde se hicieron preguntas y uno de los participantes respondían; en el cuarto momento por grupos realizaron una cartelera donde plasmaban como se podía cuidar al oso hormiguero y posteriormente se socializó dicha cartelera. En estas actividades se tuvo dos objetivos, el

primero reconocer lo aprendido hasta el momento y el segundo fue introducir conocimientos en relación con los hábitos y comportamientos de *T. mexicana* y posibles prácticas de conservación.



Imagen 16. Actividad "Aprendiendo sobre la Tamandua".



Imagen 17. Actividad "Aprendiendo sobre la Tamandua".

Dentro de esta actividad se identificaron algunas dificultades, la primera es que algunas personas mostraban dificultades diferenciando *Tamandua mexicana* y *Myrmecophaga tridactyla*, sin embargo, al final lograron identificar las diferencias de estas dos; también se encontró que algunos participantes, especialmente a los más pequeños se les dificultó diferenciar hormigas y termitas.

En suma, a nivel morfológico se encontraron fortalezas al aprender del oso, debido a que los participantes hacían relaciones morfológicas con las posibles funciones de estas, por ejemplo, relacionaban el hocico largo con que el olfato sea el sentido más desarrollado o relacionaban el pelaje espeso como una protección por el frío.

Al final cada grupo plasmó en carteleras, las formas de cómo se puede cuidar al oso (*Ver imagen 18 y 19*), ellos expusieron que: cuidando el agua de diversas formas como no tirando basura, no usando químicos para fumigar, no cortando árboles, no quemando, no talando el alimento y casa de estos animales. Se habló de cómo se pueden mantener alejadas las hormigas de los cultivos sin hacerles daño y la población dio diferentes formas de hacerlo desde diferentes puntos de vista, como aplicando orina alrededor, en el caso de algunas hormigas haciendo repelentes con la cáscara de la naranja y el *Penicillium*, o con arroz.

Dentro de la cartelera no se evidenció a los perros como posibles amenazas para el oso, aunque al indagar sobre esto, algunos participantes creían que los perros cazadores son los que representan una amenaza para el oso.

Por último, se encontró que los participantes no ven al oso como una amenaza para ellos, para sus animales o para los cultivos, por el otro lado identificaban en su región algunas de las posibles amenazas del oso son la tala, la quema de bosque, la caza con escopeta o con red, los químicos y la contaminación en el agua.

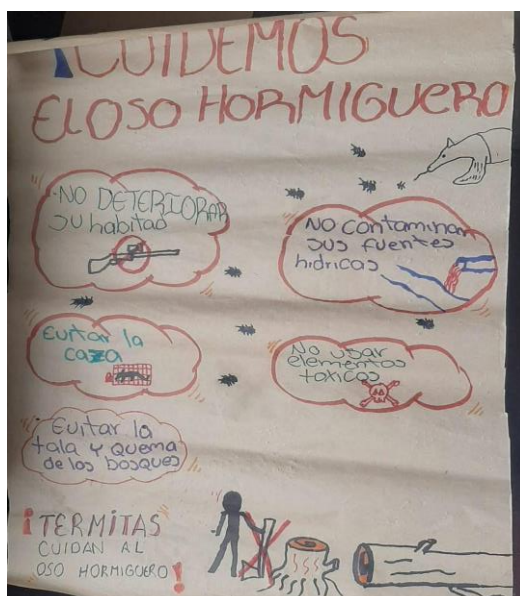


Imagen 18. Actividad “Aprendiendo sobre la Tamandua”.

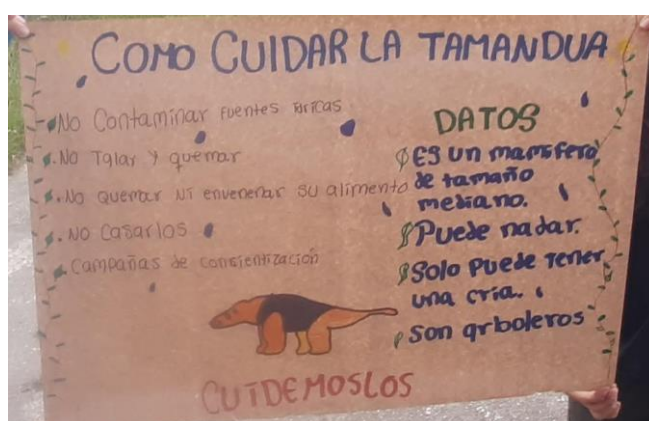


Imagen 19. Actividad “Aprendiendo sobre la Tamandua”.

A nivel general se encontró que en la actividad de “aprendiendo sobre la tamandua” los actores sociales concordaban con algunas afirmaciones que se encontraron en la búsqueda bibliográfica como en su tamaño o en sus características morfológicas, en otras ocasiones las complementaban, por ejemplo, cuando nombraban que esta especie produce un sonido particular o que sus patrones de actividad se dan tanto en el día como en la noche y por último, se encontraron casos de contraste tal como cuando algunos actores sociales creían que los perros no son una amenaza para el oso, mientras que la literatura indica lo contrario.

Una vez se tiene claridad de las tres fuentes de información (bibliografía, trabajo en campo e información de los actores sociales) que se tuvieron en cuenta para la creación del material educativo, se hablara de cómo fue el proceso de creación del mismo:

La propuesta del formato de diseño es en forma de cartilla, se realizó el diseño en la plataforma Canva, para el contenido de la información se tuvo en cuenta 4 aspectos: Morfología, Distribución, comportamiento y amenazas y conservación.

Aporte pedagógico y didáctico del material educativo:

Con el material educativo se pretendió que más allá de plasmar la información se buscó que dentro del museo Albaguay funcione como un recurso donde se reconozca sobre una especie y así mismo las personas que aborden el material también tengan espacios interactivos donde puedan plasmar sus conocimientos, en suma, dentro del mismo material se proporcionan algunas herramientas como las notas ecológicas como una forma de seguir haciendo ciencia desde el contexto de quien lo lea y, para finalizar, el material educativo cuenta con una contextualización a la región de Guayabal de Siquima con características de la misma, es decir, que aquellos quienes lean o hagan uso del material educativo deberán tener esta contextualización presente.

Impacto del material en el museo Albaguay:

El material educativo en el museo Albaguay puede llegar a crear un espacio de interactividad donde se pretende aportar al conocimiento de la biodiversidad de la región, además, por medio de videos e interacciones las personas que ingresen allí y podrían llegar a sentir un poco más cercanas a la especie, reconociendo que habitan el mismo territorio y así mismo poder aportar al objetivo del museo que es “Busca mostrar, preservar, estudiar, reconstruir y divulgar el patrimonio material y no material de los municipios de Albán y Guayabal de Siquima con el fin de promover y encaminar acciones de conservación, en beneficio de la biodiversidad y la cultura de la región”, además, se pretende que este material pueda ser usado en futuras actividades de la reserva Biológica Los Carpinteros. Por último, se evidencia que al tener otro tipo de acercamientos con la zoología fuera del aula de clase, se puede aportar de manera significativa al interés de los estudiantes por la educación de la biología (Barbosa de Sousa Ferreira., Ferreira dos Santos., Soares & Tadeu Santori. 2019), es decir, que con el material educativo se pretende aumentar la curiosidad de quienes visiten el museo hacia la biodiversidad de la región.

Por último, para revisar el material educativo, haga clic en el siguiente link: https://drive.google.com/file/d/1HBNm9IPiywd5e0t6N2_T-cMGgKHg4h4y/view?usp=sharing.

También se puede observar directamente en el museo virtual Albaguay: <https://museoalbaguay.org/>

Conclusiones:

- Dentro de las 9 cámaras trampa que se emplearon, se observó a *T. mexicana* en 4 de estas, las cuales corresponden a cada sendero trabajado.
- Se encontró que dentro de la reserva Biológica Los Carpinteros, *Tamandua mexicana* tiene principalmente actividad nocturna, sin embargo, con la observación de los actores sociales se reconoce que el oso tiene actividad durante el día, lo que lleva a estar de acuerdo con los autores Rojas-Sánchez, Sánchez-Cordero y Flores-Martínez. (2022), quienes afirman que *T. mexicana* cuenta con el patrón de actividad denominado catemeral.
- Tras el análisis de la información, se puede decir que posiblemente dentro de la alimentación de *T. mexicana* en la reserva Biológica Los Carpinteros, se encuentran termitas del género *Naustiernes* debido a que estas se encontraron en abundancia en todos los senderos donde se observó *T. mexicana*, además (Montgomery 1985) citado por Navarrete y Ortega (2011) asegura que en su dieta se encuentra este género de termitas.
- Los actores sociales con los que se realizó la actividad tienen un conocimiento importante sobre la diversidad biológica que posee su región, y dentro de este cuentan con conocimientos relevantes sobre la ecología de *Tamandua mexicana*.
- Se encontró que los actores sociales no perciben a *T. mexicana* como un peligro para sus hogares y cultivos, además, reconocen algunas de las razones por las que se debe cuidar la especie e identifican varias amenazas que pueden afectar al oso hormiguero en su territorio.
- Las notas ecológicas como una herramienta dentro de la metodología fueron indispensables para la creación del material educativo debido a la flexibilidad que brindan al momento de recolectar la información.

Recomendaciones:

Para próximos trabajos en la reserva Biológica Los Carpinteros, aspectos técnicos importantes que se sugieren tener en cuenta son:

- Dentro de la distribución vertical de las cámaras, se aconseja colocar cámaras trampa en estratos arbustivos donde la vegetación lo permita y en senderos donde se haya visto el oso hormiguero con mayor frecuencia como Balues, Aguas y Brisas.
- Se recomienda asegurar los cebos a estratos vegetales no tan cercanos al suelo, debido a que al estar en el suelo tienen mayor probabilidad de que otros animales los consuman.
- En la medida de lo posible, aumentar el número de cámaras trampa, dado que, esto permitiría tener mayor esfuerzo de muestreo para saber por dónde transita el oso.
- Para futuras investigaciones, sería importante que la revisión de cámaras se hiciera con más frecuencia, para así disminuir posibles errores o fallas en las cámaras trampa.

Otras sugerencias para futuras investigaciones:

- Se aconseja realizar investigaciones etnográficas sobre la diversidad biológica en la región.

Referencias bibliográficas:

1. Aguiar, J. M., & Da Fonseca, G. (2008). Conservation status of the Xenarthra. *The biology of the Xenarthra*, 215-231.
2. Álvarez del Toro, M. 1991. Los mamíferos de Chiapas. Gobierno del Estado de Chiapas, Consejo Estatal de a la Investigación y Difusión de la Cultura, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.
3. Alberico, M. S., A. Cadena, J. Hernández-Camacho & Y. Muñoz-Saba. 2000. Mamíferos (Synapsida: Theria) de Colombia. *Biota Colombiana* 1: 43–75.
4. Álzate-Gaviria, M., González-Maya, J. F., & Botero-Botero, A. (2016). Distribución geográfica y estado de conocimiento de las especies del género Tamandua (Xenarthra: Myrmecophagidae) en Colombia. *Edentata*, 17, 8-16.
5. Araújo MB, Rahbek C (2006) How does climate change affect biodiversity? *Science* 313:1396–1397. <https://doi.org/10.1126/science.1131758>
6. Ariza Cortés, W., Toro Murillo, J. L., & Lores Medina, A. (2009). Análisis florístico y estructural de los bosques premontanos en el municipio de Amalfi (Antioquia, Colombia). *Colombia forestal*, 12(1), 81-102.
7. Armenteras, D., Cadena, V.C., Moreno, R.P. 2007. Evaluación del estado de los bosques de niebla y de la meta 2010 en Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, D.C., Colombia.

8. Barcena, A., Samaniego, J., Peres, W & Alatorre, J. (2020). La emergencia del cambio climático en América Latina y el Caribe: ¿seguimos esperando la catástrofe o pasamos a la acción? In *Cepal.org*. CEPAL. <https://repositorio.cepal.org/items/b46e01c0-43a1-485f-b1d8-d74a781e42d8>
9. Barrero, C., Bohórquez, L & Agudelo, P. (2011). La hermenéutica en el desarrollo de la investigación educativa en el siglo XXI. *Itinerario Educativo: Revista de La Facultad de Educación*, 25(57), 101–120. Tomado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6280160>
10. Boada, C., Burneo, S., de Vries, T., & Tirira, D. (2003). Notas ecológicas y reproductivas del murciélago rostro de fantasma *Mormoops megalophylla* (Chiroptera: Mormoopidae) en San Antonio de Pichincha, Pichincha, Ecuador. *Mastozoología Neotropical*, 10(1), 21-26.
11. Brown, D. (2011). Fruit-eating by an obligate insectivore: palm fruit consumption in wild northern tamanduas (*Tamandua mexicana*) en Panamá. *Edentata*, 12(1), 63-65.
12. Camilo-Alves, C. & G. Mourão. 2006. Responses of a specialized insectivorous mammal (*Myrmecophaga tridactyla*) to variation in ambient temperature. *Biotropica* 38: 52–56.
13. Chavarría, F. (2011). Aproximación a los momentos metodológicos de una experiencia de investigación cualitativa. A propósito de los dilemas sobre el "comienzo", el "intermedio" y el "final" del oficio investigativo. *Revista virtual universidad católica del norte*, (34), 385-405.
14. Cuarón, A. D. 2005. *Tamandua mexicana* (Saussure, 1860) oso hormiguero. Pp. 121-123 in *Los mamíferos silvestres de México* (G. Ceballos and G. Oliva, eds.). Comisión Nacional Para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Fondo de Cultura Económica, Mexico City, Mexico.
15. Díaz-Pulido, A. y E. Payán Garrido. 2012. Manual de fototrampeo: una herramienta de investigación para la conservación de la biodiversidad en Colombia. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Panthera Colombia. 32 pp.
16. De La Ossa, J., & Galván-Guevara, S. (2015). Registro de mortalidad de fauna silvestre por colisión vehicular en la carretera Tolúviejo–ciénaga La Caimanera, Sucre, Colombia. *Biota Colombiana*, 16(1), 67-77.
17. De La Ossa-Nadjar., & De La Ossa, V. (2015). Atropellamiento de fauna silvestre en las dos vías que circundan Los Montes de María, Sucre, Colombia. *Revista UDCA Actualidad & Divulgación Científica*, 18(2), 503-511.

18. De Sousa Ferreira, L., Dos Santos, M., Silva, M., & Santori, R. (2020). Percepções de estudantes do ensino fundamental sobre uma exposição didática de zoologia. *Bio-grafia*, 13(24).
19. Eisenberg, J. F. 1989. *Mammals of the Neotropics, the northern Neotropics*. Vol. 1. Panamá, Colombia, Venezuela, Guyana, Suriname y French Guiana. University of Chicago Press, Chicago, Illinois
20. Eisenberg, J. F., y R. Thorington, JR. 1973. A preliminary analysis of a Neotropical mammal fauna. *Biotropica* 5:150-161.
21. Emmons, L. H. 1997. *Neotropical rainforest mammals: a field guide*. 2nd ed. The University of Chicago Press, Chicago, Illinois.
22. Escobar. S, Federico, & Chacón. P. (2000). Distribución espacial y temporal en un gradiente de sucesión de la fauna de coleópteros coprófagos (Scarabaeinae, Aphodiinae) en un bosque tropical montano, Nariño - Colombia. *Revista de Biología Tropical*, 48(4), 961–975.
https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S00347744200000040000
23. Esser, H., Brown, D., & Liefting, Y. (2010). Swimming in the northern tamandua (*Tamandua mexicana*) in Panama. *Edentata*, 11(1), 70-72.
24. Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (2005), *Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis*, Washington, D.C.
25. Fayad, J. J. y Gonzales-M, J.L. y Velásquez-L, M.M. y Correa-Ayram, C.C. y P, Isaacs-Cubides. 2017. Los animales atropellados de Colombia. Estrategias para mitigar los efectos de la infraestructura vial en la fauna silvestre.
26. Fleishman, E., D. Murphy y P. Brussard. (2000). A new method for selection of umbrella species for conservation in Practice.
27. Flórez-Oliveros F.J., Vivas-Serna C., 2020. Zarigüeyas (chuchas comunes), marmosas y colicortos en Colombia. Fundación Zarigüeya – FUNDZAR, Medellín, Colombia. 264 p.p.
28. Freitas-Oliveira, R., Hannibal, W., Lima-Ribeiro, M. S., & Terribile, L. C. (2021). Implications of climate change for the distribution of the water opossum (*Chironectes minimus*): habitat loss and conservation opportunities. *Mammalian Biology*, 101(5), 729-737.
29. Galeano, M. (2004). Investigación documental: una estrategia no reactiva de investigación social. *Estrategias de investigación social cualitativa. El giro en la mirada*, 113-144.
30. García Olaecha, Á. G. (2014). Patrones de actividad de mamíferos mayores y una comparación de metodologías con cámaras trampa en el Bosque Seco Ecuatorial de Lambayeque.

31. Garzón, A & Galeano, N. (2021). Cuantificación De La Deforestación En El Municipio De Guayabal De Síquima, Cundinamarca. *Ucundinamarca.edu.co*. <http://hdl.handle.net/20.500.12558/3389>
32. Gast Matiz, F. (2014). Abundancias relativas y distribución de mamíferos medianos y grandes, y aves no voladoras en el PNN Cueva de los Guácharos (Huila, Colombia).
33. Gentry, A.H. 1982. Patterns of neotropical plants species diversity. *Evolutionary Biology* 15: 1-84.
34. Gentry, A. H. 1995. Patterns of diversity and floristic composition in neotropical montane forest. En: S. P. Churchill H. Baslev, E. Forero & J. L. Lutyn (eds.). *Biodiversity and conservartion of neotropical montane forests*. The New York Botanical Garden. Pp. 103-126.
35. Gentry, A. H. 2001. Patrones de diversidad y composición florística en los bosques de las montañas neotropicales. En: M. Kapelle & A. Brown. *Bosques nublados del neotropico*. Instituto Nacional de Biodiversidad, INBio. Costa Rica.
36. Goldstein, I., Márquez, R., & Bianchi G. 2015. Guía para el uso de trampas cámara: oso andino. *Wildlife Conservation Society Colombia*. Santiago de Cali. 44 pp.
37. Gómez Mont, C. (2014). Los museos virtuales como espacios para el aprendizaje. *Virtualis*, 4(8), 35–43. <https://doi.org/10.2123/virtualis.v4i8.79>
38. Gutiérrez Sanabria, D. (2017). Evaluación del riesgo de las carreteras nacionales para la fauna silvestre y el uso de ciencia ciudadana como herramienta para el monitoreo de fauna silvestre atropellada en Costa Rica.
39. Guzman González, D. (1996). Zonas de vida o formaciones vegetales, área jurisdiccional CAR. Tomado de: <https://sie.car.gov.co/bitstream/handle/20.500.11786/33791/00011.pdf>
40. Henao-Isaza, J. R., Payán-Montoya, J. E., López-Barrera, A. M., Grajales-Suaza, E., Villa-Ramírez, J. J., & Betancourt-Torres, J. M. (2020). Inventario de mamíferos no voladores en remanentes de bosque seco tropical en el valle del río Cauca, Cartago, Colombia. *Mammalogy Notes*, 6(2), 144-144.
41. Hirsch, B. T., Martinez, D., Kurten, E. L., Brown, D. D., & Carson, W. P. (2014). Mammalian insectivores exert top-down effects on azteca ants. *Biotropica*, 46(4), 489-494.
42. Holguín, O. (2019). Patrones espaciales, temporales y apreciaciones sociales asociados al atropellamiento de hormigueros (*Xenarthra: Vermilingua*) en la vía Marginal de la Selva, Colombia.
43. Instituto Humboldt. (2020). *En Colombia, más de la mitad de sus ecosistemas se encuentran en riesgo*. Humboldt.org.co.

<http://www.humboldt.org.co/es/actualidad/item/1489-en-colombia-mas-de-la-mitad-de-sus-ecosistemas-se-encuentran-en-riesgo>

44. Jansen, P., Hirsch, T., Emsens, J., Zamora-Gutierrez, V., Wikelski, M., & Kays, R. 2012. Thieving rodents as substitute dispersers of megafaunal seeds. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 109(31), 12610-12615. doi:10.1073/pnas.1205184109 » <https://doi.org/10.1073/pnas.1205184109>
45. Karanth, K., Nichols, P. y Rishi. (2002). Monitoring tigers and prey: Conservation needs and managerial constraints. pp.1-8 En: Karanth, K. U., J. D. Nichols (eds.) *Monitoring tigers and their prey*, Centre for Wildlife Studies, Bangalore.
46. Kattan, G. H., Alvarez-López, H., & Giraldo, M. (1994). Forest fragmentation and bird extinctions: San Antonio eighty years later. *Conservation Biology*, 8(1), 138-146.
47. Kattan, G. (2003). Bosques andinos y subandinos del departamento del Valle del Cauca. Tomado de: https://ecopedia.cvc.gov.co/sites/default/files/archivosAdjuntos/bosquesandinosysubandinosvalledelcauca_0.pdf
48. Kricher, J. O. H. N. (2006). Un compañero neotropical. *Una introducción a los animales, plantas, y ecosistemas del trópico del nuevo mundo. Segunda Edición, Modificada y Expandida. American Birding Association.*
49. Leguizamón, K. (2017). Ardillas y plagas: el docente de Biología como mediador entre las comunidades humanas y los animales con los que interactúan.
50. Long, R. A., P. MacKay, W. Zielinski y J. Ray. (2008). *Noninvasive survey methods for carnivores*. Island Press, Washington, 385 pp.
51. Loreo, L. (2004). Guía para la captura y conservación de insectos. <https://criminalistica.mx/descargas/documentos/pdf/Guia-captura-y-conserv-insectos.pdf>
52. López, E., Chacón, J., Superina, M., & González-Maya, J. (2014). Prioridades de investigación del superorden Xenarthra en Colombia II Simposio colombiano de perezosos, armadillos y hormigueros IV Congreso Colombiano de Zoología, Cartagena, 1-5 de diciembre de 2014. *Edentata*, 15(2014), 73-76.
53. López, N. (2020). Fototrampeo de mamíferos medianos y grandes durante el periodo de cuarentena—aislamiento social por la pandemia del COVID-19—en el Sector San Alberto del Parque Nacional Yanachaga Chemillén, Perú. *Notas sobre Mamíferos Sudamericanos*, 2.
54. Lubin, Y. D., & Montgomery, G. G. (1981). Defenses of *Nasutitermes* termites (Isoptera, Termitidae) against *Tamandua* anteaters (Edentata, Myrmecophagidae). *Biotropica*, 66-76.

55. Martínez-Gallardo, R., & Sánchez-Cordero, V. (1997). Historia natural de algunas especies de mamíferos terrestres. *Historia Natural de Los Tuxtlas. Universidad Nacional Autónoma de México, San Antonio*, 591-624.
56. Martínez, N. (2007). *Empleo de especie sombrilla en la conservación de la biodiversidad en la Chinantla, Oaxaca* (Doctoral dissertation).
57. Matlaga, D. (2006). Mating behavior of the northern tamandua (*Tamandua mexicana*) in Costa Rica. *Edentata*, 2006(7), 46-48.
58. McKENZIE, J. 1997. Building a Virtual Museum Community. Archives & Museum Informatics Museums & The Web Conference. Disponible en <http://fno.org/museum/museweb.html>.
59. Medellín Cadena, F., & Serrato Rodríguez, D. (2017). Prácticas de enseñanza alrededor de las colecciones biológicas: hacia la configuración del museo pedagógico de biología.
60. Medina, S., Lücking, R., & Rojas Bolaños. (2012). Especificidad de forófito y preferencias microambientales de los líquenes cortícolas en cinco forófitos del bosque premontano de finca Zíngara, Cali, Colombia. *Revista de Biología Tropical*, 60(2), 843–856. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S0034-77442012000200026&script=sci_arttext
61. Medina, W & Pérez-Castillo, N. (2018). Mamíferos.
62. Melgar, M., & Donolo, S. (2011). Salir del aula... Aprender de otros contextos: Patrimonio natural, museos e Internet
63. Montgomery, G. (1985). Impact of vermilinguas (Cyclopes, Tamandua: Xenarthra 5 Edentata) on arboreal ant populations. Pp. 351–363 in *The evolution and ecology of armadillos, sloths, and vermilinguas* (G. G. Montgomery, ed.). Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.
64. Montgomery, G. (1985). Movements, foraging and food habits of the four extant species of Neotropical vermilinguas (Mammalia; Myrmecophagidae). Pp. 365–377 in *The evolution and ecology of armadillos, sloths, and vermilinguas* (G. G. Montgomery, ed.). Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.
65. More, A., Vallejos, J., Sánchez, I., Vallejos, J., Piana, R. P., & Appleton, R. D. (2021). Registro de coloración anormal del oso hormiguero norteño *Tamandua mexicana* (Saussure, 1860) y notas sobre su límite sur de distribución. *Revista peruana de biología*, 28(1).
66. Navarrete, D y Ortega, J "*Tamandua mexicana* (Pilosa: Myrmecophagidae)," *Mammalian Species* 43(1), 56-63, (2011). <https://doi.org/10.1644/874.1>
67. Noss R (1990) Indicators for monitoring biodiversity: A hierarchical approach. *Cons. Biol.* 4: 355-364.

68. Nuñez-Perez, R., Corona-Corona, E., Torres-Villanueva, J., Anguiano-Méndez, C., Tornez, M., Solorio, I., & Torres, A. (2011). Nuevos registros del oso hormiguero, *Tamandua mexicana*, en el occidente de México. *Edentata*, 12(1), 58-62.
69. O'Connell, A. F. & L. L. Bailey. 2011. Inference for occupancy and occupancy dynamics. (pp. 191-206). In: A. F. O'Connell, Jr., J. D. Nichols & K. U. Karanth (Eds.). Camera traps in animal ecology: methods and analyses. New York: Springer.
70. Parmesan, C (2006) Ecological and evolutionary responses to recent climate change. *Annu Rev Ecol Evol Syst* 37:637–669. <https://doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.37.091305.110100>
71. Parra-Colorado, J. W., Botero-Botero, Á., & Saavedra-Rodríguez, C. A. (2014). Percepción y uso de mamíferos silvestres por comunidades campesinas andinas de Génova, Quindío, Colombia. *Boletín Científico. Centro de Museos. Museo de Historia Natural*, 18(1), 78-93.
72. Plan de acción de Educación Ambiental, C. I. (2008). Cidea, Guayabal de Síquima.
73. Racero-Casarrubia, J., & González-Maya, J. F. (2014). Inventario preliminar y uso de mamíferos silvestres por comunidades campesinas del sector oriental del cerro Murrucucú, municipio de Tierralta, Córdoba, Colombia. *Mammalogy Notes*, 1(2), 25-28.
74. Ramírez-Chaves, H.E., Morales-Martinez, D., Rodríguez-Posada, M., Y Suárez-Castro, F. (2021) Checklist of the mammals (Mammalia) of Colombia: Taxonomic changes in a highly diverse country. *Mammalogy Notes* 2021, 7(2), 253; <https://doi.org/10.47603/mano.v7n2.253>
75. Rangel-Ch., J. O. & A. Velázquez. 1997. Métodos de estudio de la vegetación. En: J. O. Rangel-Ch., P. Lowry & M. Aguilar. Colombia Diversidad Biótica II. Tipos de vegetación en Colombia. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. Pp. 59-87.
76. Rodrigues, F., Medri, B, De Miranda, C., Camilo Alves y G. Moura, O. 2008. Anteater behavior and ecology. Pp. 257–268 in *The biology of the Xenarthra* (S. F. Vizcaíno and W. J. Loughry, eds.). University Press of Florida, Gainesville.
77. Rojano, C., Chacón-Pacheco, J., & Polo, A. C. (2016). El oso melero (*Tamandua mexicana*) en el Caribe colombiano: aportes sobre su ecología y amenazas. *Edentata*, 17, 17-24.
78. Rojano, C., Miranda, L., Ávila, R. (Editores). 2014. Manual de Rehabilitación de Hormigueros de Colombia. Fundación Cunaguaro, Geopark Colombia S.A.S. El Yopal, Casanare. 155 p
79. Rojano, C., Padilla, H., Almentero, E., & Alvarez, G. (2013). Percepciones y usos de los Xenarthra e implicaciones para su conservación en Pedraza, Magdalena, Colombia. *Edentata*, 14(1), 58-65.

80. Rojas-Sánchez, J. V., Sánchez-Cordero, V., & Flores-Martínez, J. J. (2022). El brazo fuerte, *Tamandua mexicana*. *Therya ixmana*, 1(3), 105-106.
81. Rovero, F., Zimmermann, F., Berzi, D., & Meek, P. (2013). " Which camera trap type and how many do I need?" A review of camera features and study designs for a range of wildlife research applications. *Hystrix*.
82. Rubiano Pérez, J. C. (2019). Evaluación de patrones de actividad del Coatí de montaña occidental (*Nasuella Olivacea*)(Gray, 1865) y de la Zarigüeya Orejiblanca Andina (*Didelphis Pernigra*)(Allen, 1900) sobre un gradiente de intervención humana en el departamento de Cundinamarca.
83. Sandoval-Gómez, V. E., Ramírez-Chaves, H. E., & Marín, D. (2012). Registros de hormigas y termitas presentes en la dieta de osos hormigueros (Mammalia: Myrmecophagidae) en tres localidades de Colombia. *Edentata*, 13(1), 1-9.
84. Santibáñez, J. (2006). Los museos virtuales como recurso de enseñanza-aprendizaje. *Comunicar*, (27), 155-162.
85. Schweibenz, W. (1998). The " Virtual Museum": New Perspectives For Museums to Present Objects and Information Using the Internet as a Knowledge Base and Communication System. *Isi*, 34, 185-200.
86. Scrocchi, G. J., & Halloy, S. P. (1986). Notas sistemáticas, ecológicas, etológicas y biogeográficas sobre el Gato Andino. *Acta Zoológica Lilloana*, 157-170.
87. SEMARNAT. (2010). Norma oficial Mexicana NOM-059- SEMARNAT- 2010 Protección ambiental - especies nativas de México de flora y fauna silvestres - categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación, 30 de Diciembre de 2010, México.
88. Smith, P. 2007. Giant anteater *Myrmecophaga tridactyla*. Fauna Paraguay. Handbook of the mammals of Paraguay 2. 18 pp.
89. Solari, S., Muñoz-Saba, Y., Rodríguez-Mahecha, J. V., Defler, T. R., Ramírez-Chaves, H. E., y Trujillo, F. (2013). Riqueza, endemismo y conservación de los mamíferos de Colombia. *Mastozoología neotropical*, 20(2): 301-365.
90. Superina, M., F. R. Miranda & A. M. Abba. 2010. The 2010 anteater Red List assessment. *Edentata* 11: 96–114. <https://doi.org/10.5537/020.011.0201>
91. Tinoco-Sotomayor, A. N., Ramos-Guerra, H. D., Vides-Aviles, H. A., Rodríguez-Alarcón, D. C., González-Maya, J. F., & Gómez-Estrada, H. (2016). Inventario preliminar y uso de mamíferos silvestres no voladores en la vereda Camarón, Montes de María (Bolívar-Colombia). *Mammalogy Notes*, 3(1-2), 32-36.
92. Tirira, D. 2007. Guía de campo de los mamíferos del Ecuador. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 6. Ediciones Murciélago Blanco, Quito. 576 pp.

93. Torres-Márquez, M. (2012). Propuesta de “UCOMuseo virtual”, museo y metamuseo de la Universidad de Córdoba (España).
94. van der Hammen, T. 1995. Global change, biodiversity, and conservation of Neotropical montane forest, p. 603 - 607. *In* S. P.
95. Waide, R. B. 1991. Summary of the response of animal populations to hurricanes in the Caribbean. *Biotropica* 23: 508-512.
96. Wetzel. R., (1975). Proceedings of the biological society of Washington. The species of *Tamandua* Gray (Edentata Myrmecophagidae). Tomado de: <https://www.biodiversitylibrary.org/part/44173>
97. Yasuda, M. 2004. Monitoring diversity and abundance of mammals with camera traps: a case study on Mount Tsukuba, central Japan. *Mammal Study*, 29(1), 37-46. doi:10.3106/mammalstudy.29.37 » <https://doi.org/10.3106/mammalstudy.29.37>
98. Yepes, A., Herrera, J., Phillips, J., Cabrera, E., Galindo, G., Granados, E., Duque, Á., Barbosa, A., Olarte, C., & Cardona, M. (2015). Contribución de los bosques tropicales de montaña en el almacenamiento de carbono en Colombia. *Revista de Biología Tropical*, 63(1), 69–82. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-77442015000100007



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA
NACIONAL



RESERVA BIOLÓGICA
Los Carpinteros

Nombre de la actividad: Aprendiendo sobre el oso hormiguero

Tiempo: 3-4 horas

Público dirigido: Habitantes de algunas veredas de Guayabal de Siquima.

Objetivo:

Reconocer el oso hormiguero dentro de la Reserva Biológica Los Carpinteros

N° de Actividad	Actividad	Objetivos	Descripción	Recursos	Evaluación
#1	Actividad de Introducción y rompehielos.	Identificar la población con la que se trabajará. Identificar las concepciones previas que tienen los actores sociales sobre el oso	En la primera actividad se conocerá a la población con la que se trabajará, para ello se pretende que cada persona escriba su nombre en una tarjeta de foami. Una vez se finalice, se hablará con los participantes, y se realizarán las siguientes preguntas. 1. Cual es su nombre 2. Edad 3. Diga un animal o planta que haya visto o reconozca de la región Al finalizar se les preguntó sobre el oso. ¿Alguna vez has escuchado sobre el oso hormiguero?	37 Ganchos nodriza para colgar las escarapelas en la ropa. Colores. Marcadores.	Por medio de las preguntas se hará una cualitativa para identificar cuales son las concepciones previas de la población con el oso hormiguero.
#2	Actividad de morfología	Reconocer la morfología del	En esta actividad se pretende que los	Imágenes impresas del	Se evaluará cualitativamente

		oso hormiguero	participantes coloreen al oso por partes, de esta forma se puede realizar una breve explicación de cada una de ellas.	oso. Colores Marco en foami Pegastick	e las respuestas de los niños a las preguntas además cuales son las dudas y preguntas que hacen
#3	Actividad de presentación del oso y de aprendizaje de hábitos.	Presentar los principales hábitos y características del oso hormiguero por medio de un juego e identificar algunos de los aprendizajes de los actores sociales.	Los participantes se organizaron por grupos (Se realizaron 5 grupos), cada uno de estos grupos tendrá un nombre relacionado con el oso y le corresponderá un color. Mientras tanto la persona a cargo tendrá diferentes preguntas, una vez se realice la pregunta una persona por grupo tendrá la oportunidad de responder e irán ganando puntos si tienen la respuesta correcta. El grupo que acumule mayor respuestas correctas será el ganador.	Preguntas	Se evaluará de forma cualitativa las respuestas que los niños van dando a las preguntas. Computador u algún dispositivo electrónico para mostrarle a los niños videos e imágenes.
#4	Toma de refrigerio				
#5	Actividad de cierre.	Reflexionar sobre la actividad del día	En tres pliegos de papel periódico o craft se pretende que los niños escriban un mensaje donde plasmen las acciones que van a tomar desde su día a día para cuidar del oso. Posteriormente que expresen su razón para escribir cuáles acciones van a tomar. Se dará el agradecimiento y el cierre de la actividad	Pliego de papel periódico Marcadores	La evaluación se realiza de forma cualitativa, desde las reflexiones que los participantes hacen entorno a la actividad y cómo logran incluir en su vida lo que aprendieron en la actividad