

**GUÍA ILUSTRADA DEL GRUPO DE ESCARABAJOS DE LA FAMILIA SCARABAEIDAE DEL
HUMEDAL NEUTA, COMO PROPUESTA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DEL
CONCEPTO INTERACCIÓN PARA MAESTROS EN FORMACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE
BIOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL.**

María Alejandra Rodríguez López



Universidad Pedagógica Nacional
Facultad de Ciencia y Tecnología
Departamento de Biología
Licenciatura en Biología
Cascada
Bogotá D.C
2022

**GUÍA ILUSTRADA DEL GRUPO DE ESCARABAJOS DE LA FAMILIA SCARABAEIDAE DEL
HUMEDAL NEUTA, COMO PROPUESTA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DEL
CONCEPTO INTERACCIÓN PARA MAESTROS EN FORMACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE
BIOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL.**

María Alejandra Rodríguez López

Trabajo de grado como requisito parcial para optar al título de Licenciada en
Biología

Directora
Carolina Vargas Niño
Magister en Educación

Universidad Pedagógica Nacional
Facultad de Ciencia y Tecnología
Departamento de Biología
Licenciatura en Biología
Cascada
Bogotá D.C
2022

Nota de aceptación

Presidente del jurado

Jurado

Jurado

Bogotá D.C. ____ de ____ 2022

*A mi familia, Profesores,
compañeros y Amigos.*

AGRADECIMIENTOS

A mis padres Gloria y Oscar que gracias a su apoyo, paciencia y amor logré culminar un proyecto más en la vida.

A mi hermano Jonathan quien ha sido la voz de la sabiduría, mi maestro de vida y muchas veces mi polo a tierra.

A mi hermano Camilo quien me ha enseñado que la nobleza es virtud de pocos, y que él está entre esos pocos.

A mi sobrina Zoé Antonia porque quiero demostrarte que cada propósito en nuestro camino con esfuerzo y amor se pueden lograr.

A mi cuñada Cynthia por ser mi confidente, amiga y compañera de risas.

Al resto de mi familia que han estado siempre pendientes de mi bienestar.

A mis amigas, cómplices y compañeras de lucha Paola Sánchez, Daniela Prada y Ana María Rodríguez, con quienes estuvimos hombro a hombro en todo este proceso académico.

A mis demás compañeros quienes me enseñaron el valor de defender mis ideales.

A la profe Caro por su paciencia, aportes y orientación para la elaboración de este trabajo, pero sobre todo, por mostrarme cuál es el verdadero papel del docente.

Finalmente, pero no menos importante a mí misma por nunca renunciar y por hacer todo este arduo trabajo que me llena de satisfacción.

CONTENIDO

Introducción	1
Justificación	1
Planteamiento de problema	3
Pregunta problema	4
Objetivos	4
Objetivo general	4
Objetivos específicos	4
Antecedentes	5
Internacionales	5
Nacionales	6
Locales	9
Marco teórico	11
Estrategia didáctica	11
Escarabajos de la familia <i>Scarabaeidae</i>	14
Guía ilustrada	16
Interacciones	19
Marco metodológico	20
Fases metodológicas	21
Fase I	21
Fase II	24
Fase III	24
Contextualización	25
Resultados y análisis	26
Fase I	26
Parcela 1	30
Parcela 2	32
Parcela 3	34
Descripción de los géneros encontrados	36
Género <i>Oryctes</i>	37
Género <i>Aulacopalpus</i>	38
Riqueza de géneros y abundancia de organismos	39
Interacciones	40
Fase II	40
Fase III	42
Conclusiones	43
Bibliografía	45
Anexos	49

1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo se desarrolla con la finalidad de mostrar el proceso y elaboración de una Guía Ilustrada que permita un acercamiento para la enseñanza-aprendizaje de las interacciones evidenciadas en los escarabajos de la familia *Scarabaeidae* del Humedal de Neuta, para maestros en formación del Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional, siendo este el objetivo general. De acuerdo a lo anterior, se plantea la pregunta problema formulada entorno a qué elementos de la guía ilustrada posibilitan la enseñanza del concepto interacción a partir de los escarabajos de la familia *Scarabaeidae* encontrados en el humedal de Neuta, para lograrlo se realizó una revisión bibliográfica acerca de estrategias didácticas, escarabajos de la familia *Scarabaeidae*, guías ilustradas e interacciones biológicas. Metodológicamente se definió un enfoque investigativo cualitativo y una postura epistemológica de paradigma hermenéutico interpretativo.

Para lograr la elaboración y consolidación de la guía ilustrada se plantean tres fases metodológicas, las cuales dan cumplimiento a los objetivos específicos, donde en la primera fase se desarrollan esfuerzos de muestreo en el Humedal de Neuta, en los cuales se obtiene abundancia- riqueza de los individuos hallados y la interacción entre organismo-condición-recurso: en la segunda fase se elabora el diseño de la guía ilustrada basada en la información obtenida en la primera fase; y, finalmente, la tercera fase que consiste en la consolidación de la guía ilustrada como una propuesta didáctica para la enseñanza-aprendizaje del concepto interacción.

2. JUSTIFICACIÓN

El interés por este tema surge a partir del proceso de práctica pedagógica elaborada en la Universidad Pedagógica Nacional (UPN), titulada *“Eco morfología de los coleóptera: un paso para la conservación”*, donde se indagaron varios elementos sobre los escarabajos el cual fue el primer paso para adquirir un conocimiento más profundo sobre estos organismos y su divulgación en la población, a partir de ese trabajo se obtiene una experiencia que permitió observar su comportamiento y reproducción en espacios naturales, además de querer elaborar estrategias de enseñanza de conceptos biológicos a través de los mismos. Por otro lado, en la lectura de los resultados de la práctica pedagógica, se logra evidenciar que los conocimientos sobre este tema son muy vagos en la población trabajada, esto puede deberse a que en la educación colombiana se abordan diversos temas sin tener en cuenta un organismo en específico, sino todos en general, esto se puede evidenciar en los documentos formativos del Ministerio de Educación (MEN, 1998), (MEN, 2004), (MEN, 2016). A través de la realización de la práctica pedagógica, se concluye que el desconocimiento de la población acerca de la diversidad y conservación de los coleópteros ha generado un deterioro en las condiciones ambientales de los mismos, provocando la desaparición o descenso en la abundancia de estos organismos en algunas zonas urbanas (Wecker, K. 2019). Luego de las conclusiones obtenidas en la práctica pedagógica era necesario trascender en el tema y desarrollar una herramienta que se pudiese llevar al aula de clase que incentivara el interés sobre los Coleópteros y la enseñanza con base a la relación interacción- organismo- recurso.

Para desarrollar una herramienta que relacione la interacción organismo-recurso, es necesario comprender que la enseñanza de la biología no sólo implica el dominio de los conceptos propios de la disciplina, sino el reconocimiento de las relaciones que estos

establecen en el mundo de la vida, por ello, la enseñanza de las interacciones son un elemento fundamental para que se pueda comprender la diversidad de relaciones que se establecen con la vida y lo vivo. Por lo cual, para el proceso de enseñanza-aprendizaje el reconocer las interacciones de un solo organismo con su entorno permite la comprensión y construcción de conceptos estructurantes de la ecología, ecosistema, biología, entre otros, de allí, surge la necesidad de trabajar el concepto de “interacción” con un organismo que presenta facilidad para ubicar y observar, además de trabajar con una población de maestros en formación del Departamento de Biología, de la Universidad Pedagógica Nacional, propiciando el desarrollo científico.

Por lo anterior, el proceso de enseñanza-aprendizaje requiere de herramientas didácticas que facilitan el aprendizaje de los conceptos, por esta razón, el presente trabajo de grado hace uso de una guía ilustrada la cual tiene como objetivo explicar gráficamente un texto que sirva como auxiliar didáctico para el tema de interacción de los escarabajos del Humedal de Neuta. La guía ilustrada es una ayuda visual que tiene como base imágenes y fotografías de insectos que permiten el entendimiento de conceptos por medio de recursos diferentes a la lectura, ya que el efecto que causan las imágenes en el cerebro tiene un mayor impacto y es más duradera, las imágenes dentro de las guías ilustradas fortalecen el proceso de enseñanza-aprendizaje, creando lazos entre lo aprendido y el entorno natural. (Castiblanco, A. et al. 2016)

En cuanto al ámbito universitario, y como maestra en formación el diseño y ejecución de una guía ilustrada para estudiantes del Departamento de Biología, posibilita el planteamiento de nuevas propuestas educativas, que podrían facilitar y ampliar los métodos de investigación en los procesos de enseñanza-aprendizaje en relación a conceptos de interacción de organismos como los escarabajos. Además, el utilizar como trabajo de grado nuevas herramientas e ideas innovadoras para la enseñanza, permite que como futura maestra forme nuevas iniciativas de enseñanza dentro del aula teniendo flexibilidad y mayor claridad en los temas de biología. Con lo anterior, el presente trabajo de grado se convierte en una herramienta, que logra dar fuerza a la ejecución y consecución del objetivo de la formación de maestros en biología, para la generación, aplicación y divulgación de saberes pedagógicos que propicien el desarrollo científico ayudando a responder a los cuestionamientos de la sociedad colombiana. Siendo así, este es un proyecto innovador que busca enriquecer a la configuración de la Práctica Pedagógica y Didáctica del profesor de Biología del Departamento de Biología, creando así, un acercamiento óptimo a partir del reconocimiento de las interacciones presentes en lugares cercanos a Bogotá, donde se pueden realizar prácticas de campo. Por esta razón, este proyecto busca posibilitar el reconocimiento de las interacciones ecológicas presentes entre los escarabajos y su ambiente, ayudando al acercamiento y formación de valores ambientales, así como reconocimiento de la diversidad biológica, con el fin de contribuir al proceso de la enseñanza y aprendizaje como maestros en Biología reconociéndose como un reto ambiental y un reto para la educación.

Por otro lado, las posibilidades que brinda el Humedal de Neuta, al presente trabajo es gracias a los servicios ambientales que este ecosistema presta, estos servicios se derivan del mantenimiento de los procesos ecológicos esenciales, siendo un lugar de gran importancia pues propicia la aparición y conservación de numerosas especies, que se ve favorecido en parte porque son ambientes de difícil acceso, que los convierte en buenos refugios biológicos naturales (CAR, 2006). Además, el Humedal es un aula viva para el aprendizaje, el conocimiento y la investigación, lo que facilita el desarrollo de habilidades

de pensamiento y la solución de problemas, a la vez que se desarrollan competencias ambientales (Fundación Humedales Bogotá, 2016). Con lo anterior se determina que el Humedal de Neuta es un lugar propicio para el abordaje de temas biológicos como la interacción, ya que al tener poca intervención humana se puede evidenciar estos procesos ecológicos y así mismo, es un territorio que brinda posibilidades de acercamiento a los organismos para el seguimiento de sus interacciones.

Por último, el presente trabajo busca incorporarse en la línea de investigación Cascada y específicamente en el grupo de Enseñanza ambiental: retos y perspectivas (EARP), puesto que esta línea tiene como objetivo configurar el análisis de las formas, discursos y posibilidades de la incorporación de la educación ambiental, además, pretende afianzar la formación de docentes con bases sólidas tanto en espacios conceptuales como aplicables a la ecología, y el grupo de investigación intenta que a partir de la realidad del sujeto maestro posibilite la interdisciplinariedad de los espacios del currículo, teniendo en común no solo lo anterior, sino que también el desarrollo de recursos educativos tendientes a mejorar y conservar los sistemas ecológicos colombianos.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Al realizar una revisión bibliográfica sobre la enseñanza del concepto interacción, se encuentra que las principales dificultades para la comprensión de procesos ecosistémicos es que los estudiantes conocen aspectos descriptivos de los ecosistemas, pero no son capaces de entender su funcionamiento (Gil, M. 1992). Para ello, se deduce que se requiere un nivel conceptual mayor, así como el dominio de actitudes y procedimientos de investigación. Determinando así, que en el aula se trabaja la ecología solamente en descripción de conceptos como lo es la interacción, pero la ecología es más compleja de lo que se presenta en libros de texto y su estudio se abarca sin unos conocimientos previos necesarios para su comprensión, por eso los estudiantes tienen poco desarrollo de hábitos investigativos y eso es a lo que se debe enfocar el maestro en formación, a eliminar lo más posible estas problemáticas de enseñanza-aprendizaje y forjando un carácter investigativo en los estudiantes, que les permita entender la ecología desde sus procesos (Gil, M.1992). Por lo anterior, se exalta la importancia de que el maestro en formación de biología tenga claro el concepto de interacción el cual le permita buscar estrategias didácticas para su enseñanza y aprendizaje, además de esto, lograr ampliar los conocimientos sobre ecología e interacción proporciona una visión sistémica de la biología y su enseñanza, el saber desarrollar el concepto interacción permite que el maestro en formación salga de lo conceptual (libros de texto y clase magistral) e ingrese a una zona práctica (salidas de campo) que le ayuda al estudiante a reconocer su entorno y al maestro en formación recordar que la biología es una disciplina que por su naturaleza es interdisciplinar, multidimensional y en ese sentido llena de interacciones.

Teniendo en cuenta lo anterior, para una adecuada comprensión del concepto interacción se requiere del manejo de un organismo que permita evidenciar esas relaciones entre recurso – condición – organismo, puesto que en el aula se maneja el concepto de manera generalizada provocando poca o nula relación de los conceptos biológicos. Reconociendo así, el potencial de los Coleópteros como una estrategia educativa en el proceso de enseñanza de las funciones ecosistémicas de la diversidad biológica, posibilitando, el desarrollo de una estrategia educativa que permite reconocer a los Coleópteros, sus características y funciones ecosistémicas.

Por otra parte, teniendo en cuenta la revisión documental realizada en el catálogo de la CAR (CAR, 2021. Pg. 1-5) sobre el Humedal de Neuta, se puede deducir que se han elaborado varios estudios sobre la fauna y flora allí presentes, en la cual se evidencia la importancia de la fauna que se le ha otorgado a organismos como mamíferos, aves y reptiles, pero han sido pocos los estudios realizados a los insectos presentes en el humedal, por esta razón no se tiene un registro de los escarabajos existentes en este ecosistema y mucho menos de su interacción, la elaboración de la guía ilustrada favorecería al reconocimiento de los escarabajos presentes en el Humedal Neuta, aportándole a la construcción de aprendizajes significativos.

Con lo anterior, se llega a la conclusión que para el reconocimiento del concepto interacción, es necesaria la intervención en el aula, con el desarrollo de una guía ilustrada que logre demostrar la importancia de la conservación, la ecología, el reconocimiento y el ambiente, a partir de un organismo como los escarabajos presentes en el Humedal Neuta, puesto que este organismo presenta una gran diversidad en el territorio colombiano, ya que son organismos llamativos, abundantes, fáciles de encontrar e inofensivos, convirtiéndolos en una estrategia que posibilita el aprendizaje de conceptos de la biología que les facilita a los maestros en formación su aprendizaje y enseñanza.

4. PREGUNTA PROBLEMA

¿Qué elementos de la guía ilustrada de la familia *Scarabaeidae* que se encuentra en el Humedal Neuta, posibilitan la enseñanza del concepto interacción para maestros en formación del Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional?

5. OBJETIVOS

Objetivo general

Diseñar una propuesta de guía ilustrada de los escarabajos de la familia *Scarabaeidae* encontrados en el Humedal Neuta, para la enseñanza del concepto interacción para maestros en formación del Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional

Objetivos específicos

- Identificar la diversidad (abundancia - riqueza) y las interacciones (recurso – condición - organismo) de los escarabajos de la familia *Scarabaeidae* del Humedal Neuta, por medio de recolecta, observación y fotografías
- Elaborar una guía ilustrada de escarabajos de la familia *Scarabaeidae* del Humedal Neuta, para la enseñanza de sus interacciones.
- Consolidar la guía ilustrada como propuesta didáctica para los maestros en formación del Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional

6. ANTECEDENTES

El presente trabajo de grado, gira entorno a la enseñanza de las interacciones biológicas de los escarabajos a partir del desarrollo de una herramienta didáctica como lo es una guía ilustrada que facilite la comprensión de conceptos biológicos para maestros en formación del Departamento de Biología, para ello, es necesario la comprensión de algunos conceptos estructurantes que se han categorizado entre, ecología; coleópteros; herramienta didáctica; estudio y enseñanza de los insectos y guías ilustradas, para el análisis y la adecuada elaboración de la guía.

Internacional

En primer lugar, se encuentra el artículo realizado por Gil, M (1992), denominado *“Problemática en la enseñanza/aprendizaje de la ecología”*, donde se abordan temas de la experiencia en la enseñanza de la ecología y las principales dificultades para la comprensión de procesos ecosistémicos. Los autores obtienen como resultado que los estudiantes conocen aspectos descriptivos de los ecosistemas, pero no son capaces de entender su funcionamiento. Para ello, los autores deducen que se requiere un nivel conceptual mayor, así como el dominio de actitudes y procedimientos de investigación. Determinando así, que en el aula se trabaja la ecología solamente en descripción de conceptos, pero la ecología es más compleja de lo que se presenta en libros de texto y su estudio se abarca sin unos conocimientos previos necesarios para su comprensión, por eso los estudiantes tienen poco desarrollo de hábitos investigativos y eso es a lo que se debe enfocar el maestro en formación, a eliminar lo más posible estas problemáticas de enseñanza-aprendizaje y forjando un carácter investigativo en los estudiantes, que les permita entender la ecología desde sus procesos.

Con el anterior artículo se evidencia la importancia de los espacios no convencionales en la enseñanza-aprendizaje de la ecología, puesto que en el aula convencional se muestra de forma teórica, generando que los estudiantes conozcan los aspectos descriptivos de estos ecosistemas, pero no logran entender su funcionamiento, es allí donde los espacios no convencionales cumplen con el fin de que los estudiantes puedan interpretar el funcionamiento de los ecosistemas. Además, el artículo muestra las dificultades presentes en la enseñanza de la ecología en la educación formal, siendo este conocimiento de gran valor para el buen manejo del ambiente. Así mismo, se tienen en cuenta dichas problemáticas para crear una mejor estrategia que permita mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje y cumplir los objetivos previstos.

Por otro lado, Schulze, J. (2004) en su trabajo titulado *“Elaboración de una guía ilustrada de Cactáceas en Honduras”* desarrolló como objetivo una guía ilustrada de las distintas especies de cactus que habitan en Honduras, aportando a la producción de un texto educativo que surge de la necesidad de sistematizar y aportar a los conocimientos acerca de las especies nativas de Cactus y su importancia dentro del territorio de Honduras. Esto lo logra a partir de la identificación de especies nativas y con mayor valor comercial, además

de realizar una descripción de las especies y comunicar a través de la guía ilustrada la necesidad de conservar esta familia de plantas.

Teniendo en cuenta el trabajo elaborado por Schulze, se logra evidenciar que este tipo de herramientas como lo son las guías ilustradas permiten el reconocimiento de la diversidad biológica del territorio, que promueva el interés de la población a trabajar por los procesos biológicos y su aplicabilidad en el contexto.

Centrando el artículo realizado por Sánchez, F y Pontes, A (2010), denominado “*La comprensión de conceptos de ecología y sus implicaciones para la educación ambiental*”, los autores parten desde el análisis de las ideas previas de un grupo de estudiantes universitarios, acerca de conceptos relacionados con la ecología. La investigación arroja que los estudiantes presentan algunas ideas útiles para profundizar en la construcción de nuevos conocimientos, pero también presentan concepciones alternativas y dificultades de aprendizaje significativo en relación con algunos conceptos básicos de ecología como lo es el concepto de interacción, donde se muestra que la población estudiada no relaciona el concepto de interacción con ecosistema.

El anterior artículo confirma la problemática del presente trabajo de grado, ya que los estudiantes no logran relacionar el concepto de interacción con su entorno natural, debido a que estos conceptos no se enseñan de manera holística y ligado a un organismo que permita la comprensión del ecosistema. Este artículo demuestra la importancia de trabajos como el actual realizado para la enseñanza aprendizaje de conceptos de ecología para los maestros en formación del Departamento de Biología.

El trabajo realizado por Cuevas, J. (2010), titulado “*Fotografía y conocimiento. La imagen científica en la era electrónica (desde los inicios hasta 1975)*” muestra como la fotografía apostó por las corrientes más realistas, en la materialización de los espectros y las sombras en sus placas, en como la fotografía empezó a retratar al positivismo y al materialismo, imperante en una realidad social repleta de convulsiones. Además, dice que la fotografía se presentó con su poder de paralización del tiempo que devolvía a una sociedad inquieta la imagen de sí misma. En donde hace énfasis en la imagen como lugar de pensamiento y como cristalización de la historia de la cultura. Por otro lado, muestra como está conectada la imagen con los contextos intelectuales, discursivos, culturales, ideológicos y de género.

Este trabajo muestra la importancia que ha tenido la fotografía a través de los años y en cómo se interpretan las imágenes, por otro lado, al elaborar una guía ilustrada es necesario reconocer la importancia de la fotografía como una herramienta para los procesos de enseñanza-aprendizaje de conceptos ecológicos como la interacción, además de que los maestros en formación del Departamento de Biología logren apropiarse de estos conocimientos.

Nacional

Por otra parte, se toma el trabajo de grado elaborado por Martínez, C (2014), llamado “*Los Coleópteros como estrategia educativa en el proceso de enseñanza de las funciones ecosistémicas que cumple la diversidad biológica, para estudiantes de quinto grado de la Institución Educativa Técnica San Bartolomé Sede Kennedy (Sutatenza- Boyacá)*” que tiene como objetivo reconocer el potencial de los Coleópteros como una estrategia educativa en el proceso de enseñanza de las funciones ecosistémicas de la diversidad biológica, así que,

el autor indaga sobre los saberes de los estudiantes entorno a los cucarrones y su importancia, posterior a ello, desarrolla una estrategia educativa que permite reconocer a los Coleópteros, sus características y funciones ecosistémicas. Para finalizar, realizó una valoración transversal al desarrollo de la estrategia. Con esto, plantea que sus estrategias y actividades se convierten en acciones estratégicas para la producción de conocimiento, ya que los estudiantes lograron relacionar lo aprendido con la cotidianidad.

Así pues, este trabajo permite evidenciar que el desarrollo de la diversidad de actividades es una estrategia que ayuda a que el estudiante construya un conocimiento en torno a las funciones de los coleópteros y su importancia ecosistémica para la conservación de lo vivo, demostrándole al docente en formación que al crear nuevas estrategias para la enseñanza de la biología se pueden obtener buenos resultados, aportándole a este proyecto que la resiliencia de saberes biológicos en los estudiantes, ayuda a relacionar y ampliar conocimientos acerca de todo lo que les rodea.

Así mismo, el diseño de herramientas didácticas permite dar respuesta a asuntos curriculares, de áreas determinadas y en tiempos determinados, lo que ayudará a delimitar temáticas para enseñar, teniendo prioridades, en este caso, la enseñanza de la ecología de los coleóptera para el entendimiento de procesos biológicos como la interacción. Como muestra, el trabajo de grado diseñado por Restrepo, F (2014), llamado "*Diseño de una secuencia didáctica empleando insectos como herramienta de enseñanza, adaptada al currículo de Ciencias Naturales del grado Noveno de la Educación Básica Secundaria*", mostrando que el empleo de insectos en la enseñanza permite la observación de fenómenos biológicos, generando en los estudiantes la curiosidad necesaria para generar observaciones y formular hipótesis que faciliten la comprensión de conceptos, por medio de estrategias didácticas y empleo de herramientas tecnológicas en el aula como recurso para acceder a la información para coadyuvar a la construcción del conocimiento científico.

En este trabajo se encuentran las secuencias didácticas que se emplean con insectos, las cuales ayudan a ampliar el panorama de lo que se puede utilizar como una herramienta de aprendizaje de fenómenos biológicos como es el caso de la interacción de los Coleóptera, además de implementar estrategias para que los estudiantes hagan observaciones y formulen hipótesis, siendo este último uno de los objetivos de la perspectiva pedagógica y didáctica a trabajar en el presente proyecto, facilitando al docente en formación el tipo de actividades que puede utilizar para cumplir este fin.

Por otro lado, se encuentra el trabajo realizado por el profesor Amat, G (2014), nombrado "*Fundamentos y métodos para el estudio de los insectos*", donde el profesor explica que la entomología es una disciplina compleja ya que es la unión de todas las ciencias biológicas más la física y química, a parte, brinda un esbozo de lo que es la taxonomía, sistemática y ecología de los insectos, además del uso de estos organismos en los modelos pedagógicos. Al lograr trabajar con organismos tan biodiversos como los insectos resultan útiles para los estudiosos del grupo recordar y aprehender elementos de marcos conceptuales con nuevos aportes a la teoría y al método desde la perspectiva de estas disciplinas, este trabajo recoge una serie de experiencias didácticas que pueden incorporarse al componente de práctica de un curso general de entomología.

La realización de una guía ilustrada con base a los coleópteros donde se agrupan elementos importantes de la enseñanza de los insectos que pueden ser tomados de los

diferentes textos o libros elaborados por el profesor Amat, en este caso se escoge este libro, ya que brinda elementos fundamentales para la enseñanza-aprendizaje de este tema, además de aportar a la guía componentes científicos, también lo hace con componentes pedagógicos y didácticos. Este libro también permite identificar caracteres diagnósticos presentes en el orden Coleóptera, facilitando el método de muestreo que será utilizado para el desarrollo de la propuesta de la guía ilustrada.

Hay que mencionar, además, el artículo elaborado por Bohórquez, H (2016), nombrado "*Diversidad de Coleópteros en un bosque alto andino del municipio de Santa Rosa de Viterbo (Boyacá)*" presentando los resultados de un estudio de identificación de la diversidad y la riqueza de entomofauna referida al Orden Coleóptera, se debe agregar que, es el primer estudio de ese tipo realizado en la zona, donde se pudo registrar 270 individuos que pertenecen a 17 familias y 25 subfamilia, 30 tribus y 44 géneros. También se desarrolló un proceso de educación con niños de grado quinto de primaria de la institución del municipio, promoviendo en los estudiantes la apropiación social del conocimiento a partir de espacios en el que, a través del aprendizaje cooperativo se podría interactuar y adquirir habilidades sobre la importancia de la diversidad de coleópteros.

Como maestra en formación tener la oportunidad de adquirir competencias relacionadas con el quehacer docente incrementa la posibilidad de apropiar conceptos relacionados con la importancia del ambiente y del trabajo en comunidad, más aún brindarle herramientas necesarias a los estudiantes que les permita comprender su entorno y las situaciones que suceden allí, haciéndolos parte de la resolución de problemáticas ambientales y sociales, añadiendo también que el estudio realizado por Bohórquez, permite la identificación de diferentes Coleópteras presentes en los ambientes que se pueden encontrar en la sabana de Bogotá, facilitando la creación de la estrategia pedagógica.

Retomando el artículo escrito por Fontecha, F (2017), denominado "*Enseñanza de los insectos y sus interacciones ecosistémicas con estudiantes del grado séptimo de la Institución Educativa El Progreso Fuentedeoro Meta*", el cual consistió en la implementación de diferentes temáticas que se relacionan con el concepto de insectos dirigidas a los estudiantes del grado Séptimo, con la finalidad de lograr que los estudiantes de la Institución Educativa El Progreso (INEPRO), apropien su conocimiento a partir de las interacciones entre los insectos y el ecosistema, esto se logra por medio de estrategias didácticas que incluían test ideas previas, clases magistrales y realización de Guía Ilustrada de Insectos del colegio, donde se obtuvo como resultado que es mucho más fácil abordar temas como las interacciones que tienen los insectos con el ecosistema desde las zonas verdes que se encuentran en las instalaciones de la institución, ya que aunque el libro de texto da un fundamento teórico que es importante, no es igual que presenciar estas interacciones de forma natural. Por otro lado, los resultados arrojan que los estudiantes al conocer la biota que los rodea le dan un valor intrínseco lo que permite que apropien su entorno rural y la implementación de estrategias diferentes como la recolección de insectos en la institución permiten a los estudiantes establecer relaciones entre los contenidos teóricos de las clases con las prácticas llevadas a cabo en espacios diferentes al aula como lo son las zonas verdes. Por último, al llevar a cabo la Guía de Insectos se logró reforzar habilidades como el dibujo que son poco utilizadas en el salón de clase, que, aunque son poco implementadas son muy importantes para el desarrollo de otras formas de inteligencias.

Este artículo permite evidenciar que la enseñanza de la biología significa un gran reto para los maestros en formación, puesto que la elaboración, desarrollo e implementación de nuevas estrategias, como la guía de insectos que el autor utiliza para la enseñanza de las interacciones, se representa como nuevas alternativas de educación a temas de complejidad conceptual, que a su vez, permite que el proceso de enseñanza - aprendizaje sea más eficaz, por ello, la importancia de que los maestros en formación logren comprender conceptos estructurantes de la ecología como las interacciones existentes entre los escarabajos y su entorno, para que así mismo puedan crear estrategias pedagógicas y didácticas que le permitan su aplicación en el aula.

Local

Un trabajo de interés sobre la enseñanza del concepto de interacción es el elaborado por Espinosa, J (2013). Titulado "*Construcción de un cultivo hidropónico como estrategia para la apropiación de los conceptos ecológicos interacción, adaptación, red trófica y ecosistema; que propicien la aproximación del respeto por lo vivo y la vida en los estudiantes de 8vo del IED la victoria. Una experiencia documental*", este trabajo está orientado desde la metodología investigación acción participante, donde la elaboración de un cultivo hidropónico logra hacer una asociación de los conceptos ecológicos que el autor abordó en clase, esta propuesta metodológica donde el proceso de enseñanza- aprendizaje a través de juegos y actividades vivenciales, apoya a la integración de las estrategias didácticas y de conocimientos teóricos. Teniendo como objetivo la elaboración de un documental audiovisual que registre la experiencia de la construcción de un cultivo hidropónico con los estudiantes como forma de aproximación a los conceptos ecológicos. Para el cumplimiento del objetivo el autor divide la metodología en tres fases que construyen un proceso continuo e investigativo, la primera fase es de diagnóstico de las percepciones de los estudiantes acerca de los conceptos ecológicos, la segunda fase, es el diseño y aplicación de la propuesta, partiendo de las concepciones de los estudiantes, y la tercera fase, es una fase de evaluación que es continuo con todo el proceso, donde el autor logra suministrar el alcance y consecuencias de la estrategia en la apropiación de los conceptos ecológicos. El autor concluye que los estudiantes al desarrollar actividades de tipo incluyente, los motiva a participar y generar perspectivas claras sobre los conceptos ecológicos.

Considerando este trabajo, la investigación y los resultados obtenidos apoya que las diferentes propuestas metodológicas de enseñanza a través de actividades vivenciales, ayudan a la integración de estrategias didácticas y de conocimientos teóricos, motivando al estudiante a participar en el desarrollo del proceso y con ello a generar una perspectiva clara sobre su proceso de enseñanza – aprendizaje. El uso de nuevas e innovadoras herramientas didácticas como la Guía ilustrada para la enseñanza de conceptos de ecología como la interacción, permite trabajar desde lo teórico, lo práctico y lo vivencial, y el aprendizaje se muestra y expresa de una forma significativa.

En relación con lo anterior, se toma en cuenta el trabajo de grado realizado por Ramírez, G (2014), nombrado "*Cartilla clave taxonómica para los Órdenes Tricoptera y Coleóptera de la colección de insectos acuáticos (CIA), del Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional*", el cual se plantea el diseño de una cartilla como material divulgativo

para la determinación de insectos acuáticos del Orden Trichoptera y Coleóptera para los maestros en formación, con el fin de contribuir al reconocimiento y observación de los organismos mediante fotografías y mapeos de las colectas registradas. Para ello, se parte de la necesidad de dar a conocer las colecciones biológicas y se acude al modelo analítico cualitativo, para posibilitar el uso de conceptos biológicos para la construcción de conocimientos científicos y ser aplicados en la resolución de problemas en aspectos de enseñanza-aprendizaje de la biología y en aspectos de la naturaleza. Con esto, se propone y elabora una herramienta educativa que se localice frente al conocimiento de los macroinvertebrados, además de esto, se llega a la teorización de una problemática como lo es la organización de los registros de la colección de insectos acuáticos para generar una accesibilidad a dichas colecciones y comparación de aspectos biológicos. Por lo anterior, se toma el trabajo de grado elaborado por Casallas, D (2014), denominado “*Base de datos de la tribu Oryctini (Scarabaeidae: Dynastine) del Museo de Historia Natural de la UPN*”, cuyo trabajo se basa en implementar una base de datos para la tribu Oryctini, usando como recurso los especímenes de la colección entomológica del Museo de Historia Natural de la Universidad Pedagógica Nacional, para esto, los autores se basan en la investigación mixta (procesos empíricos, sistemáticos y críticos), para obtener una digitalización de la información contenida en las colecciones en entomología, dando un paso hacia el enriquecimiento del museo, así abriendo las puertas al intercambio de datos con otros museos, generando información que aportan a la organización, divulgación y consulta de los especímenes.

Por lo tanto, esta base de datos contribuye en proyectos de investigación en pro de la conservación de la biodiversidad. De esta forma, el docente en formación se apropia de las colecciones presentes en el MHN, para crear estrategias didácticas en el aula, contribuyendo al desarrollo científico a través de la observación y planteamiento de hipótesis, con lo anterior el docente en formación que quiera realizar una estrategia didáctica y pedagógica basada en la ecología de los Coleóptera de la sabana de Bogotá (como en este caso), tiene una guía taxonómica para evaluar y observar los organismos presentes en estos ambientes, siendo esta una ayuda para la elaboración de actividades.

Cabe resaltar el trabajo de grado realizado por Gutiérrez, L (2015), nombrado “*Guía fotográfica preliminar de las familias de los órdenes Coleóptera, Hymenoptera y Orthoptera asociadas al estrato epigeo del robledal (Quercus humboldtii) del parque natural Chicaque, Cundinamarca, Colombia*”, este trabajo de grado se desarrolló en el bosque de robles del Parque Natural Chicaque (Cundinamarca: San Antonio del Tequendama). Tuvo por objetivo general el diseño y elaboración de una guía fotográfica preliminar de las familias de los órdenes Coleóptera, Hymenoptera y Orthoptera, asociados al estrato epigeo del robledal (*Quercus humboldtii*) del Parque Natural Chicaque. Se indicó los primeros registros de la entomofauna asociada al estrato epigeo del bosque de robles del Parque Natural Chicaque.

Este trabajo es una ayuda visual para la creación de la guía ilustrada con base a imágenes y fotografías de insectos que permiten el entendimiento de conceptos por medio de recursos diferentes a la lectura, ya que el efecto que causan las imágenes en el cerebro es un mayor impacto y es más duradera, las imágenes dentro de las guías ilustradas o cartillas didácticas fortalecen el proceso de enseñanza-aprendizaje, creando lazos entre lo aprendido y el entorno natural.

Otra aportación destacable es el trabajo de grado realizado por Barbosa, J (2018). Titulado “Estrategia Pedagógica orientada a la enseñanza del concepto interacción a partir de las prácticas de campo en el Humedal la Conejera con los estudiantes del ciclo V del Instituto Fundación Villamaría”, el objetivo principal de este trabajo es implementar las prácticas de campo como estrategia pedagógica para la enseñanza del concepto de interacción en el Humedal la Conejera, rescatando así la importancia de este concepto en la ecología, para lograr el objetivo, el autor utiliza el paradigma interpretativo y enfoque cualitativo utilizando tres fases en el marco metodológico, donde se pretende recoger las ideas previas de los estudiantes en el Humedal la Conejera sobre el concepto de interacción, posterior a ello, la implementación de las prácticas de campo, y por último, la validación y consolidación de las prácticas de campo como estrategia pedagógica. En el trabajo se logra concluir que las prácticas de campo permiten la enseñanza de conceptos de ecología como la interacción ya que permiten el contacto directo con el ecosistema, posibilitando la construcción de aprendizajes significativos por parte de los estudiantes.

Las diferentes estrategias pedagógicas para la enseñanza del concepto interacción posibilita en términos educativos el contacto con el ecosistema, lo que facilita la construcción de conocimientos alrededor del concepto, así el maestro de biología puede recurrir a escenarios propios del contexto de los estudiantes para lograr aprendizajes significativos alrededor de lo vivo. Por otro lado, como se observa en el trabajo realizado por Barbosa, J. (2018), los estudiantes generan preguntas con respecto a los organismos y fenómenos observados en la naturaleza, e implica un reto para el docente ya que debe tener gran conocimiento con respecto a los organismos y las dinámicas que allí ocurren, para que pueda dar respuesta a las preguntas o puedan guiar el proceso de aprendizaje de una forma adecuada. Por ello, la necesidad de crear una guía ilustrada para maestros en formación del Departamento de Biología que simplifique la enseñanza de conceptos ecológicos como la interacción.

7. MARCO TEORICO

Para la elaboración del presente trabajo, es necesario desarrollar una revisión bibliográfica con la finalidad de comprender con base a referentes teóricos la utilización de las guías ilustradas, como estrategia didáctica para fomentar el conocimiento, de conceptos como la interacción a través del conocimiento de los escarabajos de la familia *Scarabaeidae*, presentes en el Humedal Neuta.

Estrategia didáctica

El concepto de didáctica ha sido trabajado por múltiples literarios pedagogos que han intentado dar su postura referente al significado de este concepto, a través de los años se ha modificado la forma de ver y trabajar en pedagogía el concepto de didáctica, como, por ejemplo, Medina, A. y Salvador, F. (1987), exponen en su libro “*Didáctica general*” que la didáctica es el estudio de la educación intelectual del hombre y del conocimiento sistémico que ayuda al alumno al autoconocimiento, facilitándole así el proceso adecuado para lograr una realización personal. Además, añade que la didáctica es una disciplina pedagógica que analiza, comprende y mejora los procesos de enseñanza aprendizaje, las acciones formativas del profesorado y el conjunto de interacciones que se generan en la labor educativa. Siendo así, la didáctica una disciplina que se caracteriza por una finalidad

formativa y apropiación de los modelos intelectuales adecuados para organizar las decisiones educativas que permiten el avance del pensamiento, el cual es la base del desarrollo reflexivo del saber cultural y artístico.

En cuanto a, Esterbarans (1994), menciona que la didáctica es el conjunto de conocimientos e investigación que tiene su razón de ser en la práctica, en los problemas que presenta el curriculum y en el intento de una renovación curricular. Además, en su libro *“didáctica e innovación curricular”* muestra como la didáctica hace parte de la ciencia social, argumentando que el conocimiento científico trata de comprender y explicar los fenómenos, ya que el conocimiento científico social tiene la misión de la comprensión de dichos fenómenos ya que su función es comprender los hechos racionalmente. En ese sentido se puede decir que para el auto la didáctica es una ciencia social cuyo objetivo es comprender determinados problemas de actividades humanas específicas como lo son la enseñanza y el aprendizaje que se producen en contextos de carácter social.

Por otra parte, García, H (1968), dice que el objeto de la Didáctica es la enseñanza sistemática, la cultura organizada como contenido y la educación intelectual del alumno como fin, así lo muestra en el texto *“sobre el concepto de didáctica”*, donde discute que la didáctica es una ciencia valorativa que estudia el trabajo docente y discente. El trabajo de la didáctica es establecer juicio acerca del valor de los procedimientos de enseñanza, en ese sentido, se le puede atribuir a la didáctica un valor directo y perfectivo de la enseñanza.

Todavía cabe señalar a Sacristan, G. (1981), entiende la Didáctica como una teoría práctica de la enseñanza, de componente normativo, que en forma de saber tecnológico organiza los medios conocidos según las teorías científicas para guiar la acción. Gimeno, al considerar la didáctica como una disciplina científica, siendo su naturaleza de estudio la enseñanza y la construcción de la misma, también añadía que, *“La Didáctica, como disciplina científica a la que corresponde el guiar la enseñanza, tiene un componente normativo importante que en forma de saber tecnológico pretende formular las recomendaciones para guiar la acción, es prescriptiva en orden a esa acción”* (Sacristan, G. 1981)

Como se pudo observar anteriormente, el concepto de didáctica es visto desde varios puntos de vista a través de los años, cada autor presenta una visión bastante valida sobre el concepto, pero en esta oportunidad y para el presente trabajo de grado se va a optar por tomar una postura inclinada hacia los autores García, H. (1968) y Sacristan, G. (1981), ya que el desarrollar una guía ilustrada se muestra que la didáctica es una disciplina científica que su objetivo es la construcción y estudio de la enseñanza de forma sistemática de conceptos biológicos, con la finalidad del aprendizaje por parte del maestro en formación del Departamento de Biología.

A continuación, se presenta una tabla con las características de la didáctica y las estrategias didácticas que se resaltan para ser tenidas en cuenta en el presente proyecto.

Características	
Didáctica	Estrategias didácticas

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ● Tener un “sentido intencional”, significa que todos los procesos didácticos que se llevan a cabo al interior de las aulas para alcanzar las metas señaladas establecidas en los currículos para el desarrollo de las capacidades cognitivas, afectivas, motrices, de relación y de integración social. Por ello, la Didáctica es una disciplina pedagógica orientada por finalidades educativas y dedicada al beneficio de toda la humanidad. ● Su “configuración histórica” social, se refiere al hecho de que la enseñanza y el aprendizaje han sido naturales para los seres humanos desde la existencia humana, y que el aprendizaje tiene una importante dimensión social, a medida que aprendemos sobre nuestras relaciones con los demás nos integramos de manera efectiva y creativa en la sociedad. En palabras de Bruner (2000), “el aprendizaje y el pensamiento siempre están situados en un contexto cultural y siempre dependen de la utilización de recursos culturales”. ● Su “sentido explicativo, normativo y proyectivo”, basado en la propia epistemología, es decir, conocimiento teórico de interpretación y entrega de reglas, conocimiento práctico de interpretación y aplicación, y conocimiento del arte y la creatividad en consonancia con las realidades pasadas, presentes y posibles. ● En cuanto a su “finalidad intervenida” ha quedado justificada cuando nos hemos referido a su carácter práctico. Este aspecto se refiere que es una disciplina de gran proyección práctica ligada a los problemas concretos de docentes y estudiantes a fin de conseguir el perfeccionamiento de ambos. ● Su “interdisciplinariedad”, por su situación dentro de las Ciencias de la Educación, que constituyen un sistema multidisciplinar que la fundamentan científicamente y con las que establece relaciones de mutua cooperación científica. ● Por último, “su indeterminación”, a la que ya nos hemos referido, es una consecuencia de la complejidad del sujeto y el objeto de la Didáctica, así como de los contextos socioculturales en los que se desarrolla, lo que justifica su dimensión artística, e innovadora. | <ul style="list-style-type: none"> ● Se basan en objetivos concretos. ● Fomentan la autonomía en el alumno, aprendizaje colaborativo, aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje para solución de problemas, auto-aprendizaje y enseñanza por descubrimiento ● Poseer los conocimientos necesarios para la enseñanza de un concepto. ● Prever y preparar todos aquellos materiales u objetos que serán necesarios para la enseñanza. ● Enfatizar los aspectos importantes del concepto que se quiere enseñar. ● Promover la asociación de los conocimientos teóricos con los aspectos prácticos de estos. ● Realizar evaluaciones periódicas para constatar el progreso de los alumnos. |
|--|--|

Tabla 1. Características de la didáctica y estrategias didácticas. Rodríguez, M. (2022)

Escarabajos de la familia *Scarabaeidae*

Los coleóptera están presentes en la mayoría de ecosistemas y tienen una amplia distribución mundial, cumpliendo diferentes trabajos en la naturaleza, en los que están como depredadores y control de plagas, bioindicadores, hasta descomponedores y polinizadores. Por lo anterior, el conocimiento de la diversidad de los coleópteros se ha convertido en foco de atención, y lo es aún más en ecosistemas de alta montaña que son uno de los hábitats más amenazados. En Colombia, los trabajos ecológicos de los últimos años han permitido conocer un poco más la entomofauna del país, indicando la alta diversidad de los escarabajos en los Andes colombianos. Por ello, los escarabajos han sido útiles en estudios de biología de la conservación debido a su fragilidad a las perturbaciones y a su metamorfosis y corta vida que permiten llevar a cabo monitoreos a corto plazo. Su alta abundancia y diversidad ecológica ofrecen información sobre cambios en riqueza de especies y composición de grupos locales, convirtiéndolo en uno de los grupos más utilizados como indicador biológico, algunas son usadas para medir el impacto humano sobre la biodiversidad y para comparar hábitats con diferente cobertura vegetal. (Méndez, D. 2012).

Por otro lado, dentro del orden Coleóptera se encuentra la familia *Scarabaeidae*, la cual está conformada por casi treinta mil especies descritas, su tamaño oscila entre 2 y 180 mm, algunas de sus especies se consideran como los insectos más voluminosos, Presentan una enorme diversidad, tanto en aspecto como en modos de vida. Algunos se alimentan de materias fecales (coprófagos), otros de madera en descomposición, (Dynastinae), las larvas de algunas especies viven en el suelo y se alimentan de raíces, algunos son plagas agrícolas, muchos otros se alimentan de flores u hojas. La larva se curva en forma de C, suele ser de color blanco o crema. Los adultos se caracterizan por tener las antenas lameladas, formadas por once artejos, el clipeo está completamente fusionado con la frente y el labro queda oculto bajo el clipeo. Sus patas son de tipo caminador/excavador, el color puede ser negro, azul, verde, pardo, amarillo o rojo, a veces iridiscente, metálico, brillante o contrastado con marcas oscuras. Es frecuente el dimorfismo sexual acentuado, sobre todo por el desarrollo de proyecciones cefálicas y torácicas en forma de cuernos en los machos. (Latreille, 1802). Además, la familia *Scarabaeidae* se caracteriza por tener el escapo antenal mucho más corto que el flagelo y la maza antenal formada por tres artejos redondeados, aplanados y parcialmente excavados, la cabeza pequeña, el cuerpo robusto y compacto, algunas veces deprimido o un poco alargado. (Morón et al., 1997).

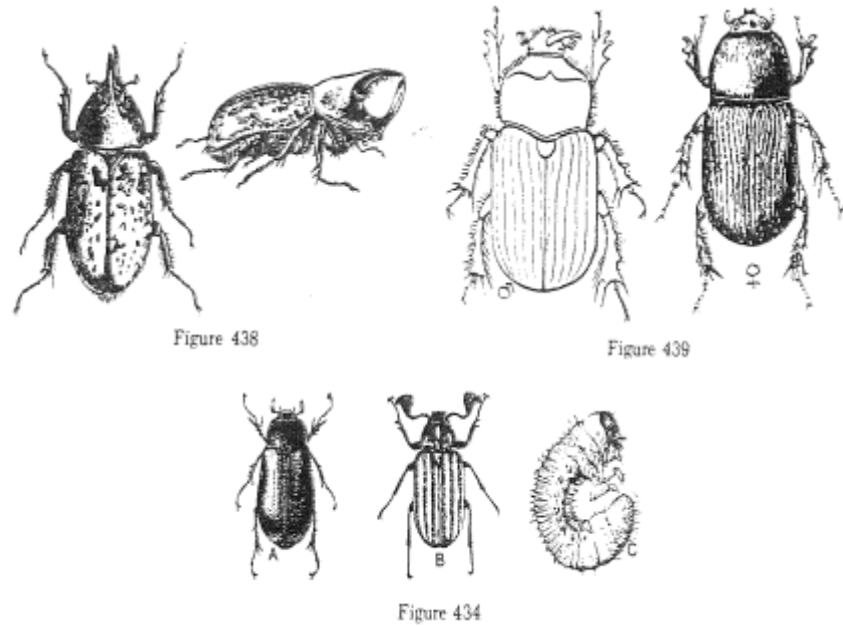


Figura 1. Dimorfismo sexual de los escarabajos de la familia *Scarabaeidae*. (Ross, H. et. Al. 1980)

Estos organismos son llamados también Lamellicornios por la presencia de antenas o "cuernos" (cornia, ceras) terminando en varios segmentos comprimidos y alargados en forma de laminilla. También tienen tarsos en sus patas con cinco segmentos y larvas de tipo escarabeiforme. Actualmente se manejan varias clasificaciones taxonómicas (supragenéricas) para los escarabajos típicos; en esta presentación del grupo adoptaremos la clasificación de Morón (2003) que considera los siguientes grupos:

- Los escarabajos ciervos volantes, pertenecientes a LUCANIDAE
- Los escarabajos de las cortezas muertas o blindados, pertenecientes a la familia PASSALIDAE
- Los escarabajos fitófagos, incluidos en la familia MELOLONTHIDAE. En este grupo se encuentran los escarabajos plateados o de la subfamilia Rutelinae, los escarabajos frugívoros o de la subfamilia Cetoniinae y los escarabajos cornudos o de la subfamilia Dynastinae.
- Los escarabajos carroñeros, de la familia TROGIDAE.
- Los escarabajos estercoleros, de la familia SCARABAEIDAE.

Estas cinco familias mencionadas son las más importantes, aunque algunos autores han separado grupos de *Scarabaeidae* para proponer nuevas familias

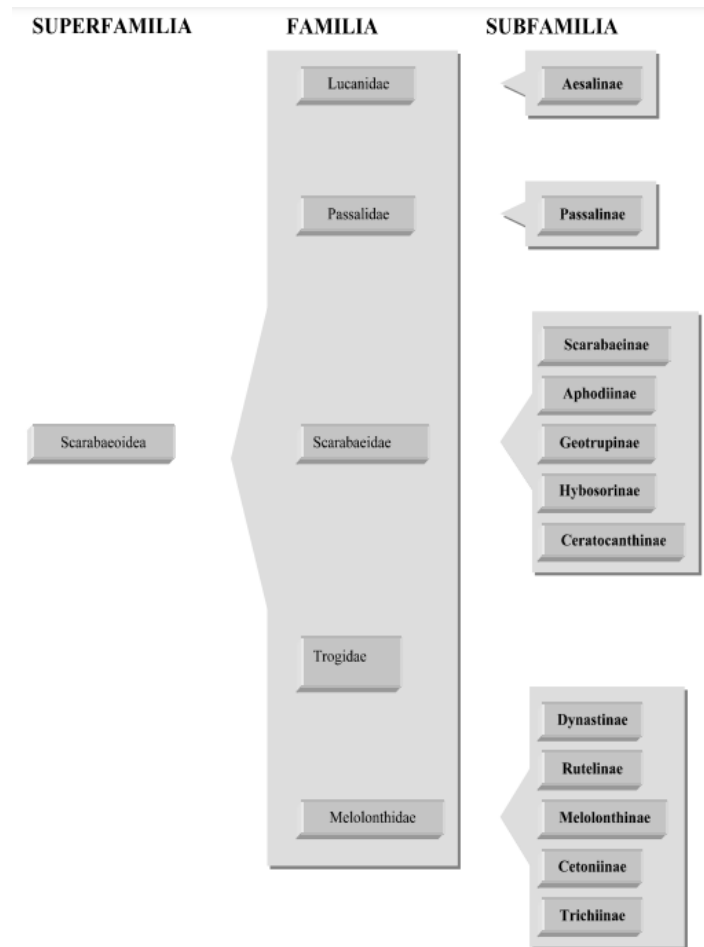


Figura 2. Ordenamiento taxonómico de los escarabajos típicos de acuerdo a Morón Citado por Amat, (2004)

Guía ilustrada

Las guías ilustradas son un tipo de recurso visual. Según Díaz y Hernández (2001), es una estrategia de enseñanza del tipo ilustrativo que sería la representación visual de conceptos, objetos o situaciones de una teoría o tema específico a través de fotografías, dibujos, esquemas o gráficas entre otras (citado por Farci, G. 2007).

La guía está sustentada en la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel y Col (1991), del aprendizaje por descubrimiento de Bruner (1997), de las inteligencias múltiples de Gardner (1997), basándose en que el alumno aprende mejor con experiencias en el ambiente natural puesto que el alumno fija en una clase experimental o de campo el 90% de los conocimientos (citado por Merino. 1992).

Por otra parte, algunas ventajas que se pueden identificar al usar una guía ilustrada como herramienta didáctica son, que el tamaño es el adecuado para considerar una serie de fotos lo suficientemente grandes para que puedan utilizarse en el proceso de identificación por comparación visual; el mapa que se coloca, ayuda a la ubicación geográfica del sitio donde se encuentran los escarabajos dentro del humedal consideradas en la guía; el material plastificado y el anillado de plástico proporciona resistencia para ser utilizado en campo sin

riesgo que se deteriore, además de ser duradero; las fotos proporcionan la oportunidad de contrastar la imagen con la realidad facilitando la tarea de identificación. La evidencia visual es un recurso muy poderoso, proporciona experiencias comunes a todo un grupo, propiciando un aprendizaje cooperativo; y, por último, permite a los estudiantes realizar el proceso de identificación de los escarabajos y sus interacciones de una manera vivencial y no solo memorística. (Farci, G. 2007)

Dentro de las características que se pueden hallar en una guía ilustrada se obtiene que en su mayoría tienen elementos visuales y explicativos que facilitan la lectura, tales como: diagramas, ilustraciones, cuadros comparativos y fotografías. Las guías también cuentan con una estructuración básica de presentación, de desarrollo de la temática y lenguaje especializado, además de un formato con colores llamativos pero agradables a la vista, márgenes con relación a la temática y un nivel de complejidad para el desarrollo de los contenidos de acuerdo con el enfoque investigativo propuesto en cada guía y el público objetivo. (Castiblanco, A. et al. 2016)

Ejemplo de una página de la Guía ilustrada

GENERALIDADES

Los lepidópteros Pertenecen a la clase insecta.

Los insectos son la clase con más cantidad de especies de todos los seres vivos, con más de 1.000.000 de especies descritas, más que todos los otros grupos de animales y plantas juntos. tomado de (www.taxateca.com/claseinsecta.html)

Los insectos tienen el cuerpo dividido en tres partes, la cabeza, el tórax y el abdomen.

La cabeza posee un par de ojos grandes, un par de antenas y las piezas bucales pueden estar muy modificadas según el hábito alimenticio del animal (picadores, chupadores, masticadores,).

El tórax se divide en tres segmentos, cada uno con un par de patas y los dos posteriores con un par de alas cada uno, las cuales pueden faltar o comúnmente estar modificadas en estructuras protectoras, de equilibrio. En el abdomen se sitúa la masa visceral

Las aperturas respiratorias se sitúan en los segmentos del tórax y el abdomen, careciendo de pulmones, poseen tubos que llevan el aire hasta dentro de los tejidos.



23

Ejemplo de Guía Ilustrada. Fajardo, T. Lopera, C. (2014).

Interacciones

La interacción biológica presente entre las especies que ocupan la misma área física, ya sea un lago, un arroyo, un bosque o el campo, interactúan en una amplia variedad de formas, y en el centro de estas interacciones está la necesidad de adquirir los recursos básicos necesarios para el crecimiento y la reproducción, así lo describe el libro “*Ecología*”, escrito por Smith, T. y Smith, R. (2007). También apunta que las interacciones tienen influencia sobre los procesos demográficos de nacimiento y muerte, las interacciones interespecíficas tienen una función central en la dinámica poblacional. Mediante una influencia diferencial sobre la supervivencia y reproducción de individuos dentro de la población, estas mismas interacciones pueden funcionar como agentes de selección natural.

Por otra parte, en la “*Ecología*” de Begon (1986). Refuerzan con la idea que los organismos entran en verdadera interacción cuando los organismos de un medio penetran en la vida de los demás, por ello, la actividad de todo organismo cambia el ambiente en el que vive y puede alterar las condiciones. Al igual que los Smith, Begon, hace la distinción de cinco categorías que se encuentran dentro de toda interacción biológica, estas son la competencia, depredación, parasitismo, mutualismo y detritivorismo, en estas categorías se puede determinar si ambos individuos se están viendo beneficiados por la interacción, o, por el contrario, si uno de ellos o ambos se ven afectados.

Hay que mencionar, además a uno de los primeros autores que habló de interacción en el campo de la biología, Charles Darwin, en muchos de sus escritos describió e intuyó que la forma en la que las especies entraban en contacto imponía presiones selectivas mutuas y afectaban su evolución, siendo la interacción la responsable de las presiones selectivas y de la reproducción de los individuos, diciendo que generalmente el número de individuos que sobreviven y se reproducen en cada generación es pequeño en comparación con el número producido inicialmente. (Parra, V. 2012)

Por lo anterior, el realizar una propuesta pedagógica teniendo en cuenta la interacción de los escarabajos de la familia *Scarabaeidae* como una estrategia educativa en el proceso de enseñanza de las funciones ecosistémicas de la diversidad biológica, es adecuado utilizar la definición de Begon, ya que al realizar unos muestreos en campo teniendo en cuenta las condiciones, recursos y morfología de estos organismos, se pueden determinar las interacciones descritas por Begon, además este grupo de organismos cumple con criterios de bioindicadores y pueden ser usados para evaluar el efecto de reducción de ambientes naturales, uso del suelo y contaminación en cuerpos de agua, esto ayudando a la planificación de áreas para la conservación, creando así mismo, estrategias pedagógicas para el conocimiento a partir de la observación de las interacciones presentes en su medio. (Martínez. 2014).

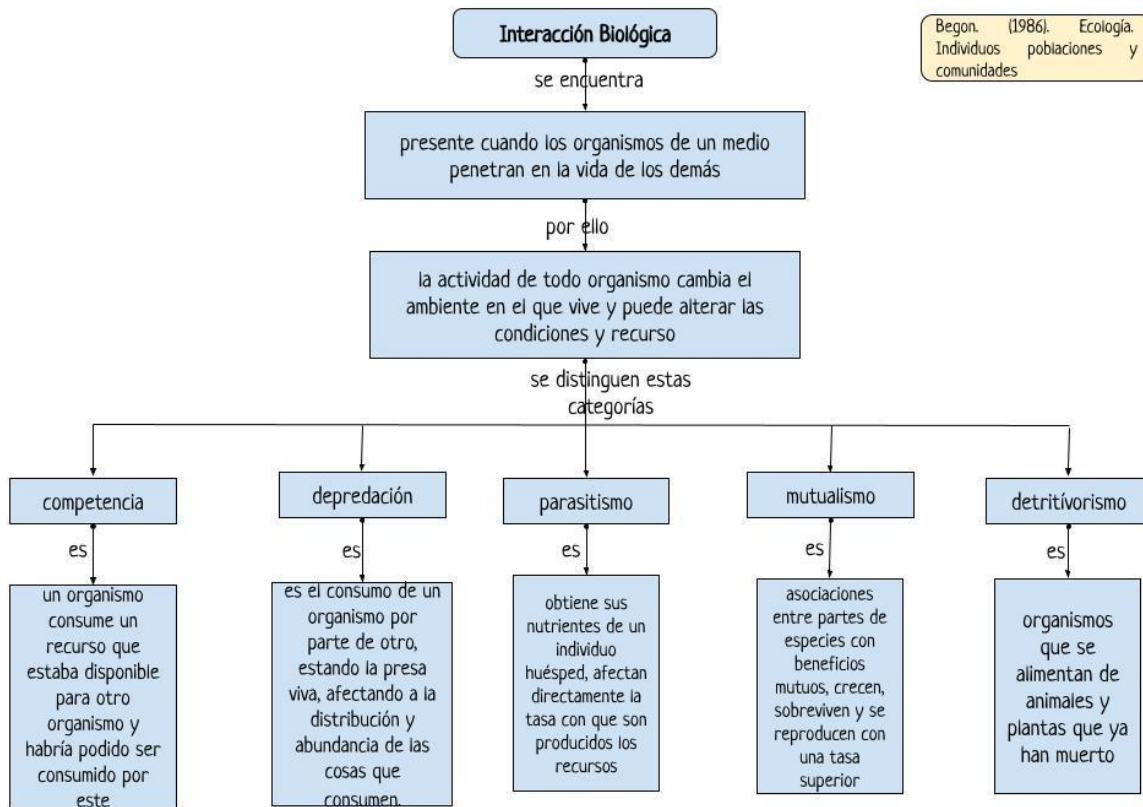


Figura 3. Mapa conceptual de interacción biológica. Rodríguez, M. (2022).

8. MARCO METODOLÓGICO

La investigación educativa conlleva una búsqueda para la profundización y comprensión de los fenómenos educativos, con el fin de aumentar los conocimientos y transformar la comprensión y desarrollo integral del ser humano. Shulman 1986, (citado por Marqués, 2010) plantea que: *“El conocimiento no crece de forma natural e inexorable. Crece por las investigaciones de los estudiosos (empíricos, teóricos, prácticos) y es, por tanto, una función de los tipos de preguntas formuladas, problemas planteados y cuestiones estructuradas por aquellos que investigan”*.

La postura epistemológica escogida para este proyecto es el **Paradigma hermenéutico interpretativo**, su base la constituyen las realidades múltiples y depende de la construcción de las personas individuales y compartidas, cuya finalidad es vislumbrar e interpretar en el marco de una comprensión mutua y participativa. Según Echeverría, R. (1997), describe el enfoque hermenéutico como *“La situación propia del entendimiento es la de una relación diagonal, donde hay alguien que habla, que construye una frase para expresar un sentido, y donde hay alguien que escucha. Este último recibe un conjunto de palabras para, súbitamente, a través de un misterioso proceso, adivinar su sentido”*. (Echeverría, R. 1997). Bajo este paradigma el conocimiento es la construcción subjetiva y continua de todo aquello que le dé sentido a la realidad investigada como un todo dónde las partes se significan entre sí y en relación con el todo. Por otro lado, la metodología escogida es la **cualitativa**, ya que posee elementos multi-metódicos en el que se incluye un acercamiento interpretativo y

naturalista al sujeto de estudio, lo cual significa que el investigador cualitativo estudia las cosas con sus ambientes naturales, pretendiendo darle sentido o interpretar los fenómenos en base a los significados que las personas les otorgan. (Álvarez, J. 2010). Esta metodología produce como resultados categorías (patrones, nodos, ejes, etc.) y una relación estructural y/o sistémica entre las partes y el todo de la realidad estudiada.

9. Fases metodológicas

Monereo, C. (1999) considera que un método no solo supone una sucesión de acciones ordenadas, sino que estas acciones consideran procedimientos más o menos complejos. Así pues, siguiendo las recomendaciones de Monereo, C (1999), *“una vez claro esto, hay que hacer una reflexión de qué pasos hay que dar para conseguir el objetivo”*, para lo cual es de vital importancia para este trabajo las metodologías a continuación descritas ya que aquí se eligieron las herramientas que se necesitan para el diseño de una guía ilustrada para la enseñanza de las interacciones, una vez identificadas dichas herramientas, se dan los pasos hacia el objetivo de manera reflexiva y no mecánica evaluando cada decisión tomada en el proceso.

De esta manera, este trabajo se encuentra diseñado en tres grandes momentos o fases (a saber: identificación-documentación, diseño y consolidación) que, a su vez, se segmenta en una serie de actividades las cuales funcionan como estrategias para cumplir con los objetivos entendidos como *“secuencias de procedimientos o planes orientados hacia la consecución de metas de aprendizaje”* Cuevas, L (1998), citando a Schmeck (1998) y Schunk (1991).

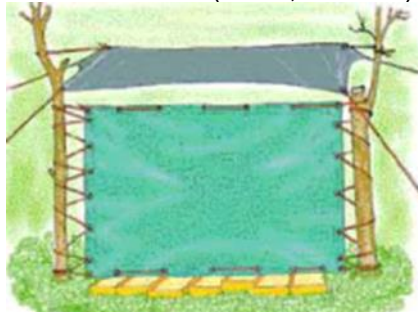
Fase I

Esta etapa responde con el primer objetivo del presente trabajo de grado *“Identificar la diversidad (abundancia - riqueza) y las interacciones (recurso – condición - organismo) de los escarabajos de la familia Scarabaeidae del Humedal Neuta, por medio de recolecta, observación y fotografías”*, para lograr este objetivo se elaboraron varias subetapas que permitieron el desarrollo de la recolecta, observación e identificación de las interacciones de los escarabajos de la familia *Scarabaeidae*.

- Documentación: Se realizó el reconocimiento contextual del área donde se realizó el estudio de campo. Para esto, se identificó las zonas del Humedal Neuta, donde se puede encontrar la riqueza y abundancia, además se realizó la parcelación y la ruta para la puesta de las trampas para los escarabajos *Scarabaeidae*.
- Recolecta: Al comprender que la Familia *Scarabaeidae* es una de las grandes familias de Coleópteros, con gran diversidad, se optó por crear diferentes trampas que ayudaron a la colección de estos organismos

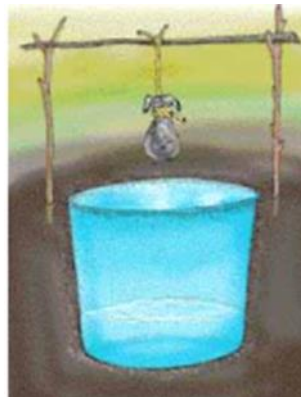
Etapa I	Trampas	Trampa de intersección del vuelo: Se utilizó una malla fina de color negro, de forma rectangular con un borde angosto de tela fuerte que a su vez cuenta con ojales o lasos. Con la ayuda de cuerdas, esta se coloca tensa, en posición vertical, sobre la línea media de una serie de bandejas o recipientes rectangulares de poca profundidad, de plástico o
----------------	----------------	---

metal y colocados nivelados, uno al lado del otro, sin dejar espacio entre ellos. (Nieto, F. 2020)



Trampa de intersección con frutas: Se expusieron frutas muy maduras semifermentadas en un recipiente y se espera a que lleguen a comer para atraparlos. Es importante la exposición de las frutas de tal forma que las corrientes de aire, aún las más leves, arrastren sin problema su olor

Trampa de foso o caída con cebo: Un recipiente abierto que se coloca enterrado con su abertura a ras del suelo. Sobre el recipiente se sitúa el cebo que puede consistir de excremento o carne descompuesta. El cebo se coloca en un recipiente abierto o envueltos en un trozo de tela poco densa como la usada para colar quesos o gasa para hacer vendajes, de tal forma que el olor salga fácilmente y sea acarreado o dispersado aún por el viento leve (Solís, A. 2012).



Recolecta directa: es útil el uso de la red de mano con mango extensible o la sombrereta para golpear las ramas con flores o frutos y recibir los insectos que caen. Esta última consiste de un cuadrado de tela blanca (1 metro cuadrado) con las esquinas


		<p>reforzadas para recibir una cruz desarmable o plegable, de madera o metal. Las ramas se golpean enérgicamente con una vara pequeña pero fuerte, de unos 60 cm de largo. A las flores llegan escarabajos a alimentarse tanto de néctar, pétalo, estambres o polen. (Solís, A. 2012)</p> 
--	--	--

Tabla 2. Trampas para escarabajos de la familia *Scarabaeidae*. Rodríguez, M. (2022)

- **Pre-muestreo:** Se realizó un pre-muestreo en el humedal Neuta, donde se estudió la zona a trabajar y las zonas más adecuadas para realizar la parcelación, además de poner a prueba las diferentes trampas de recolecta de escarabajos. Para ello, se realizaron tres parcelaciones en diferentes zonas del humedal con una distancia aproximada de 10-20m del cuerpo de agua, las parcelas tienen un diámetro de 6m², donde se hace recolecta de vía libre y con trampas. Gracias a la realización del pre-muestreo se observan algunos inconvenientes con algunas trampas como la de vuelo, ya que no permite la recolección de organismos durante el día, por esta razón se decidió utilizar solamente trampas de cebo
- **Muestreo:** Se realizaron los muestreos durante el mes de mayo dos veces por semana, donde se intercalo el tipo de recolecta. Se usaron en la misma parcela las trampas de cebo y la captura de vía libre. En las trampas se utilizó cebo como excremento de perro, trozos de pescado y fruta en descomposición. También, se tomaron diversos datos que permitieron reconocer las condiciones, recursos, abundancia y riqueza del organismo. Estos datos fueron recogidos en tres tablas, tabla de condiciones (ver anexo 1), tabla de organismos, (ver anexo 2), y tabla de abundancia y riqueza (ver anexo 3). Los datos de condiciones se tomaron al iniciar y terminar con los muestreos de vía libre, por el contrario, los datos obtenidos en trampas de cebo solamente fueron registrados cuando se recogían las trampas, por otro lado, la tabla de organismos se elabora durante la recolecta, mientras que la tabla de abundancia y riqueza se realiza después de obtener todos los datos anteriores. Además, se realizó un perfil de vegetación de las diferentes parcelas que permitieron establecer los recursos de los organismos. Por cada día de muestreo se estuvo en campo aproximadamente ocho horas, en las cuales se realizaban dos rondas de recolecta, la primera ronda se realizaba al cumplir cuatro horas de haber puesto las trampas, y la segunda al haber cumplido las siete horas.

Por otra parte, al realizar la recolecta se hace un registro fotográfico de los organismos encontrados, que ayuda a determinar aspectos morfológicos que posteriormente servirá para la elaboración de la guía ilustrada.

- Identificación: Al obtener todos los datos de las tablas se procedió a realizar la identificación de los organismos encontrados, para así determinar riqueza y abundancia, además se extrajeron los datos para reconocer las interacciones presentes del organismo con su entorno

Fase II

El propósito de esta etapa es responder al segundo objetivo del presente trabajo de grado *“Elaborar una guía ilustrada de escarabajos de la familia Scarabaeidae del Humedal Neuta, para la enseñanza de sus interacciones”*, para lograr este objetivo se realizó:

- Revisión bibliográfica: sobre la elaboración de guías ilustradas, que permitió recrear una imagen mental de lo que se quería mostrar en la guía,
- Inicó de diseño: tanto de la portada como de la contraportada, de manera llamativa, pero con información clara
- Elaboración de objetivos: los cuales son propuestos en la guía para maestros en formación del Departamento de Biología
- Diseño visual: se creó el diseño de las páginas, intentando que sean llamativas y sin saturación de color o información, esto se realizó en el Software y sitio web Canva, el cual es una herramienta de diseño gráfico simplificado
- Extracción de información: esto se hizo a partir de la información obtenida en el trabajo de campo (Fase I), la cual sirvió para organizar e identificar el orden que debe tener la información de la guía ilustrada

Por último, se elaboraron las actividades que permitieran la identificación de interacciones del escarabajo con su recurso y condición.

Fase III

Esta etapa corresponde al tercer objetivo del presente trabajo de grado *“Consolidar la guía ilustrada como propuesta didáctica para maestros en formación del Departamento de Biología”*, para cumplir con este objetivo se elaboraron varias subetapas:

- Discriminación de las actividades: a partir de la información propuesta en la guía, se determinó las actividades que ayudarían a consolidar la misma, teniendo en cuenta la aprensión de los saberes y conocimientos de los maestros en formación del Departamento de Biología a lo largo del avance de la carrera, permitiendo un buen manejo de conceptos estructurantes
- Elaboración de actividades: se realizaron cuatro actividades donde, permiten que los estudiantes pongan en práctica no solo sus conocimientos adquiridos por medio de la guía ilustrada, sino que también apliquen los conocimientos que se han adquirido en el transcurso del proceso académico

- Evaluación: la evaluación está basada en los conocimientos adquiridos por medio de la guía ilustrada que pretende dar como resultado la viabilidad de la Guía ilustrada como propuesta para la enseñanza del concepto interacción.

Contextualización

El Humedal de Neuta está ubicado a 800 metros del parque principal del municipio de Soacha, en el Barrio Quintas de la Laguna, Comuna Dos. Tiene una extensión de 30 hectáreas con su zona de ronda, además, es uno de los humedales que se encuentra en mejor estado de conservación en la Sabana de Bogotá a pesar de que, como todos ellos, ha sido sometido a rellenos ilegales, invasión de ronda, vertimientos de aguas residuales a través del brazo del Río Soacha que lo abastece y actividades agropecuarias que generan contaminación al ecosistema. (Garzón, D. s.f).

Por otro lado, el municipio de Soacha está localizado a 18km hacia el sureste de Bogotá. La ciudad tiene dos áreas definidas donde se encuentra el área urbana con 19km² de extensión territorial con 98% del total de la población del Municipio y un área rural con 165Km² de expansión territorial. La mayoría de la población urbana se concentra en el área urbana y la concentración de los miembros de la familia es de 3.9 personas por hogar. Este municipio contribuye significativamente en la economía regional, ya que el Producto Doméstico Bruto en Soacha está por encima de 1.3 trillones de pesos en 2002 y comparte el 11.8% del PDB del Departamento de Cundinamarca. (Alcaldía de Soacha. S.f)

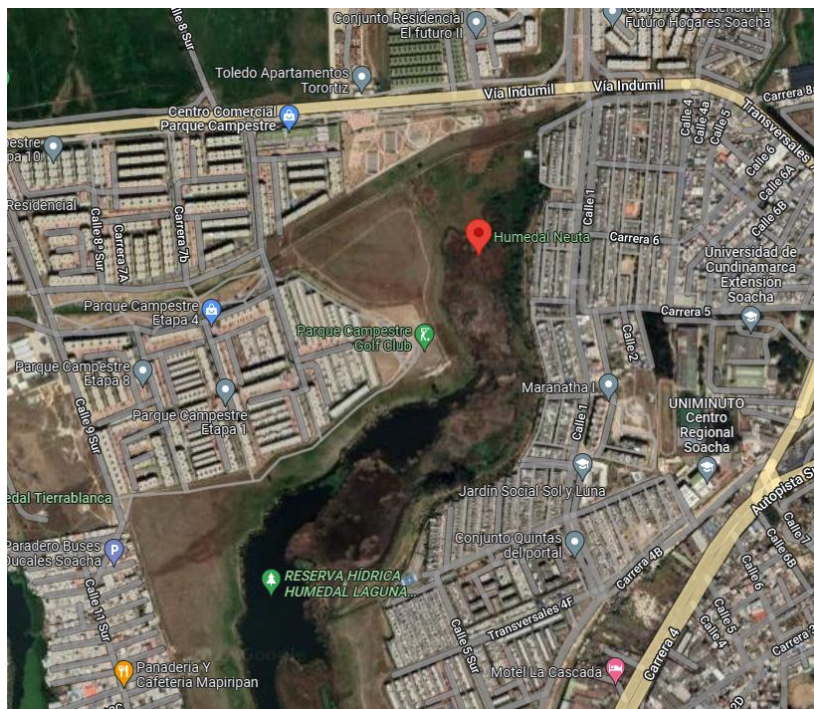


Imagen 1. Mapa de ubicación del Humedal Neuta. Fuente:

<https://www.google.com/maps/place/Humedal+Neuta/@4.5804633,-74.229126,17.5z/data=!4m5!3m4!1s0x0:0xca4971b0f446bafc18m2!3d4.5799768!4d-74.2275876>



Imagen 2. Fotografía del Humedal Neuta. Rodríguez, M. (2022)

El humedal Neuta del Municipio de Soacha es un ecosistema que fue declarado reserva hídrica en el Plan de Manejo Ambiental por la Corporación Autónoma Regional – CAR en el acuerdo no. 37 del 25 de septiembre de 2006 y es un área protegida en el municipio por el Gobierno Municipal de Soacha desde el 2015. La importancia del humedal Neuta del Municipio de Soacha radica en que el agua es el factor que controla el medio, la vida vegetal y animal. El Humedal Neuta se caracteriza por ser hábitat de múltiples especies de fauna y flora (Plan de Manejo Ambiental humedal Neuta, 2010), además la población de Soacha tiene una identidad cultural y ancestral, esto indica que el humedal Neuta es considerado parte de esa historia, parte de un pasado, un valor social y actualmente una identidad cultura.

10. Resultados y análisis

Los resultados y análisis se obtuvieron teniendo en cuenta las tres fases de la metodología, cuyo fin es dar cumplimiento a los objetivos planteados en esta investigación y de esta manera dar respuesta a la pregunta problema, formulada entorno a qué elementos de la guía ilustrada posibilitan la enseñanza del concepto interacción a partir de los escarabajos de la familia *Scarabaeidae* encontrados en el humedal de Neuta. Para ello, se tiene en cuenta el marco teórico y los antecedentes, con el fin de contrastar entre lo consultado previamente y lo encontrado en el proceso investigativo.

Para la primera fase, se analiza el resultado de los esfuerzos de muestreo en los cuales se hallan un total de 41 individuos de la familia *Scarabaeidae*, los cuales fueron detallados morfológicamente y caracterizados, de la misma manera se tiene en cuenta las condiciones y recursos ambientales y la determinación de los sitios de muestreo por medio de un perfil vegetal. La segunda fase corresponde a la síntesis de la información que va inmersa en la guía, además del diseño de la misma. Por último, en la tercera fase se sintetiza el material de la guía ilustrada desarrollando actividades que permitan evaluar la pertinencia de la guía para el proceso de enseñanza-aprendizaje en maestros en formación del Departamento de Biología.

A continuación, se describen los hallazgos de cada una de las fases.

FASE I.

De acuerdo con la ruta metodológica, para la primera fase se buscó desarrollar el primer objetivo donde se identificó la diversidad e interacción de los escarabajos de la familia *Scarabaeidae* encontrados en el humedal de Neuta, para esto se realizó unas sub-fases

que permitieron el abordaje de la recolecta, observación e identificación de las interacciones de los escarabajos de la familia *Scarabaeidae*.

- Documentación: A partir de la revisión bibliográfica sobre el Humedal de Neuta, se realiza una salida donde se recorrió en totalidad el Humedal identificando varias zonas donde se podrían observar las interacciones presentes entre organismo-condición- recurso, esto con el fin de realizar los pre-muestreos que permitieran escoger las zonas adecuadas donde se van a realizar los esfuerzos de muestreos. Se escogen seis zonas (ver figura 4) que presentan diferentes distancias del cuerpo de agua y así mismo diferente vegetación.
 - Zona 1: Ubicado en las coordenadas 4°34'46.8"N 74°13'42.2"W
 - Zona 2: Ubicado en las coordenadas 4°34'35.2"N 74°13'45.2"W
 - Zona 3: Ubicado en las coordenadas 4°34'42.2"N 74°13'41.1"W
 - Zona 4: Ubicado en las coordenadas 4°34'37.6"N 74°13'39.9"W
 - Zona 5: Ubicado en las coordenadas 4°34'46.4"N 74°13'41.7"W
 - Zona 6: Ubicado en las coordenadas 4°34'50.1"N 74°13'39.9"W



Figura 4. Coordenadas de las zonas escogidas en la identificación. Rodríguez, M. (2022)

- Pre-muestreo: se realizó un pre-muestreo con la utilización de todas las trampas mencionadas en el marco metodológico (ver tabla 2)(ver imagen 3) en las zonas escogidas en la subfase de identificación (ver figura 4), a partir de este diagnóstico se eligen las trampas más adecuadas y las zonas más favorables para este estudio, estas trampas y zonas se escogen como favorables y adecuadas dado que, el esfuerzo de muestreo se realizaría de manera diurna, donde las trampas de caída y de vuelo no serían útiles; y con un esfuerzo máximo de ocho horas por muestreo, al tener en cuenta lo anterior, se escogen solamente las trampas de cebo y de captura de vía libre, debido a que las otras trampas son utilizadas de manera nocturna, por otro lado, se escogen las zonas 1, 3 y 4, para el esfuerzo de muestreo, ya que fueron las únicas zonas donde se hallaron individuos de la familia *Scarabaeidae* durante el pre-muestreo (ver imagen 4).



Imagen 3. Trampa de intersección de vuelo. Rodríguez, M. (2022)



Imagen 4. Individuo de la familia *Scarabaeidae* hallado en zona 1. Rodríguez, M. (2022)

Previo a la realización de los muestreos se efectúa una revisión bibliográfica de los principales géneros o especies de escarabajos que se reportan en esta zona, pero como se menciona anteriormente, no existe un informe certero sobre los escarabajos presentes en el Humedal, indicando que es más lo que falta por descubrir que lo que se conoce.

- Muestreo: Posterior a la revisión bibliográfica se procede a realizar una serie de seis muestreos con recolecta en tres parcelas con medidas de $6m^2$, cada muestreo tuvo una duración aproximada de ocho horas, en este mismo periodo se efectúan mediciones de los principales factores ambientales que intervienen en la presencia o ausencia de los escarabajos, como lo son, la temperatura y humedad relativa medidas a partir de un termo-hidrómetro, luminosidad y nubosidad por medio de un esquema de determinación visual.

Los organismos se recolectan mediante captura de vía libre y trampas de cebo, la captura de vía libre se desarrolla en la parcela 1 y 2, la cual se divide en cuatro secciones de 3m para una ubicación exacta de los individuos hallados, además, de la observación rigurosa para la recolecta de los organismos (ver figura 6). Por otro lado, las trampas de cebo utilizadas solamente en la parcela 3, fueron elaboradas con botellas de plástico cortadas por la mitad y alambre dulce en la parte superior el cual sirve para colgar el cebo, dentro de la parcela se excavaron cuatro huecos que permitieron introducir la trampa en la tierra y así mismo, la fácil caída de los organismos (ver imagen 5 y 6).



Imagen 5. Trampa de cebo enterrada. Rodríguez, M. (2022)



Imagen 6. Trampa de cebo. Rodríguez, M. (2022)

A partir de la revisión teórica se usan técnicas de observación y fotografía para que su ubicación sea efectiva. Una vez capturados, son caracterizados mediante la toma de medidas y fotografías detalladas de sus estructuras morfológicas. Dando como resultado:

- **Parcela 1**

Esta parcela se ubica en la parte norte del humedal en las coordenadas 4°34'46.8"N 74°13'42.2"W, el lecho posee suelos blandos, además posee vegetación emergente, tiene un constante flujo de agua y se encuentra a unos 15 metros del cuerpo de agua.

- Descripción cultural: Es un lugar sagrado para algunos pobladores aledaños al humedal, debido a que se encuentra enterradas las cenizas de una niña, esto causo que los familiares quisieran recrear un bosque en este lugar, sembrando Pino Romeron, Chicalá y Abutilon

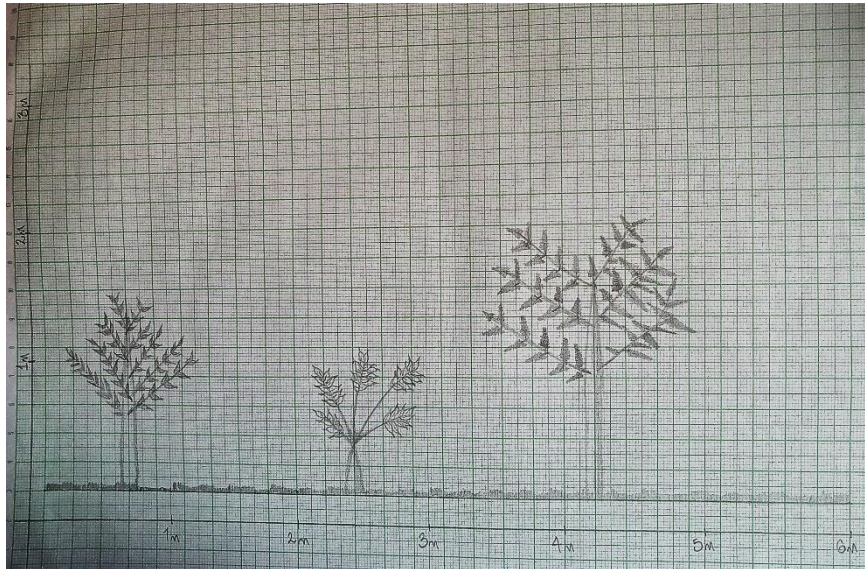


Figura 5. Perfil vegetal – Parcela 1. Rodríguez, M. (2022)

Organismos vegetales	
Morfoespecie	Descripción
1	Pino Romeron
2	Chicalá
3	Abutilon
4	Pasto común

Tabla 3. Organismos vegetales. Parcela 1. Rodríguez, M. (2022)

- Descripción vegetal: Mediante este perfil vegetal (ver figura 5), se identifica una amplia zona de cobertura vegetal, con presencia de hojarasca y tres morfoespecies leñosas, de las cuales la morfoespecie N°1 pertenece al Pino Romeron en estado joven, con una altura de 1,20 cm, la morfoespecie N°2 pertenece al árbol Chicalá, en estado joven con una altura de 1M, finalmente, la morfoespecie N°3 pertenece al Abutilon, también en estado joven, con una altura de 1,35 cm (ver tabla 3). Además, se encuentran plantas herbáceas como el pasto común, con altura entre 5 y 15 cm. Esto se debe al proceso de restauración que se está presentando en el área de estudio. Se escogió esta zona ya que estas plantas pueden servir para el refugio y alimentación de los escarabajos de la familia *Scarabaeidae*, facilitando la recolecta de estos organismos.

Condiciones ambientales. Parcela 1												
	Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6	
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
Temperatura	16	18	16	18	19	22	15	17	17	18	16	19
Humedad	65.2%	47%	60%	45%	42%	27%	73%	58%	56%	45%	68%	45%
Luminosidad	40%	90%	60%	80%	95%	90%	30%	60%	80%	90%	80%	95%
Nubosidad	22%	10%	44%	22%	0	11%	77%	44%	22%	11%	22%	0

Tabla 4. Gráfica – Datos de condiciones. Parcela 1. Rodríguez, M. (2022)

- Descripción de condiciones: De acuerdo a la determinación de las condiciones ambientales (ver tabla 4), se encuentra que en los seis días de muestreo los datos iniciales arrojan que la temperatura promedio es de 16,5°C; el promedio de la humedad relativa es de 60,7%; la luminosidad se encuentra en un promedio de 64,1%; y la nubosidad en 31,1%. Por otro lado, los datos finales arrojan un promedio de temperatura de 18,6°C; mientras que la humedad relativa un promedio de 44,5%; la luminosidad un promedio de 84,1%; finalmente la nubosidad arroja un 16,3%. La toma de las condiciones ambientales se ejecutan para poder dar una revisión sistémica de los hallazgos, a través de ellas se logra dar una posible explicación a situaciones como la presencia de más organismos en algunos días de muestreo, como el día 4 (ver anexo 4), donde las condiciones ambientales fueron de una temperatura baja (15°-17°), luminosidad baja (30%-60%), con una alta humedad relativa (58%-73%) y alta nubosidad (44%-77%), estos factores pueden ser causantes de la eficacia del muestreo, dado que estos organismos tienen hábitos registrados en temperaturas bajas y alta humedad.

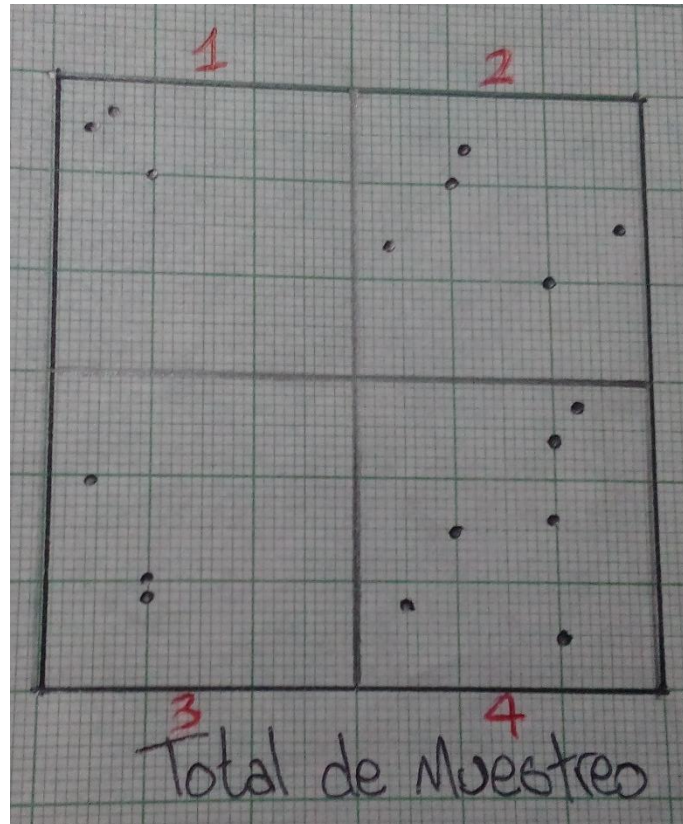


Figura 6. Gráfica – Muestreo. Parcela 1. Rodríguez, M. (2022)

Organismos hallados por división de parcela	
División de parcela	Individuos
1	3
2	5
3	3
4	6

Tabla 5. Organismos hallados por división de parcela. Parcela 1. Rodríguez, M. (2022)

- Descripción biológica: En total se recolectan 17 organismos durante los seis días de muestreo, de los cuales tres individuos se obtuvieron en la división 1, cinco en la división 2, tres en la división 3, y finalmente seis en la división 4 (ver figura 6) (ver tabla 5). Donde se determina la presencia del género *Oryctes*, esto se puede deber a factores como la presencia de perturbaciones humanas al sembrar plantas que pueden no ser adecuadas en estas zonas, pero que sus raíces pueden servir como alimento para estos organismos en etapa larvaria y adulta.

- **Parcela 2**

Esta parcela se encuentra en el oeste del humedal en las coordenadas 4°34'42.2"N 74°13'41.1"W, el lecho posee suelos blandos, con vegetación emergente, no posee flujo directo de agua y se encuentra a unos 10 metros del cuerpo de agua.

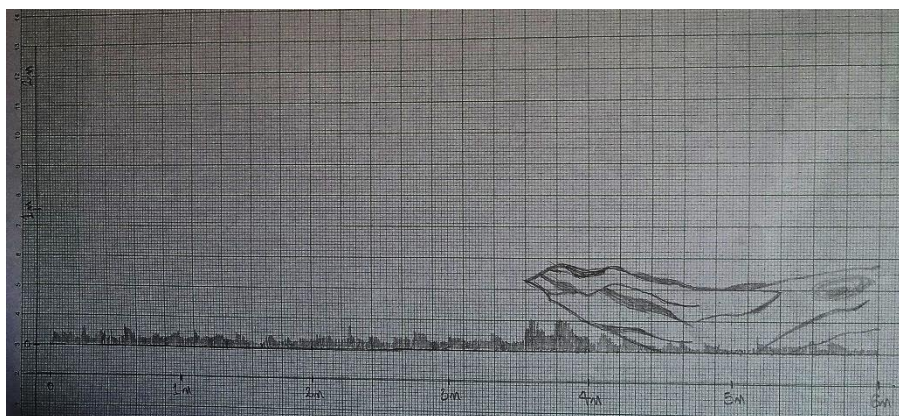


Figura 7. Perfil vegetal – Parcela 2. Rodríguez, M. (2022)

Organismos vegetales	
morfoespecie	Descripción
1	Pasto común

Tabla 6. Organismos vegetales. Parcela 2. Rodríguez, M. (2022)

- Descripción vegetal: Mediante este perfil vegetal (ver figura 7) se identifica una amplia zona de cobertura vegetal, con presencia de hojarasca y un tronco de árbol en descomposición, Además, se encuentra plantas herbáceas como el pasto común, con altura entre 15 y 30 cm (ver tabla 6). Se determina que esta zona es poco intervenida antrópicamente ya que el pasto es demasiado alto y hay presencia de algunas botellas de vidrio casi enterradas por el tiempo que llevan allí. Se escogió esta zona ya que estas plantas pueden servir para el refugio y alimentación de los escarabajos de la familia *Scarabaeidae*, ya que, según Sanabria, R. (2012), estos organismos se pueden alimentar de follaje, flores, tallos, raíces y humus.

Condiciones ambientales. Parcela 2												
	Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6	
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
Temperatura	18	17	19	17	23	21	17	19	18	17	18	19
Humedad	49%	52%	52%	66%	25%	15%	63%	48%	40%	35%	46%	53%
Luminosidad	70%	60%	80%	50%	95%	90%	50%	70%	80%	80%	90%	80%
Nubosidad	33%	44%	22%	55%	0	11%	55%	33%	22%	22%	11%	22%

Tabla 7. Datos de condiciones. Parcela 2. Rodríguez, M. (2022)

- Descripción de condiciones: de acuerdo a la determinación de las condiciones ambientales (ver tabla 7), se encuentra que en los seis días de muestreo los datos iniciales arrojan que la temperatura promedio es de 18,3°C; el promedio de la humedad relativa es de 45,8%; la luminosidad se encuentra en un promedio de 77,5%; y la nubosidad en 23,8%. Por otro lado, los datos finales arrojan un promedio de temperatura de 18,3°C; mientras que la humedad relativa un promedio de 44,8%; la luminosidad un promedio de 71,6%; finalmente la nubosidad arroja un 31,1%. En general, las condiciones ambientales para el sitio de muestreo se encuentran en parámetros estables, sin alteraciones de consideración que pueden afectar la presencia de escarabajos. Sin embargo, es importante destacar los cambios presentados el día 3 (ver anexo 4), en este día se presentaron los niveles más altos de luminosidad (90%-95%) y temperatura (21°-23°), en consecuencia, los niveles más bajos de humedad (15%-25%) y nubosidad (0-11%), causando poca presencia de escarabajos, donde solamente se pudo recolectar un individuo, demostrando nuevamente que los hábitos de estos organismos son temperaturas bajas y alta humedad.

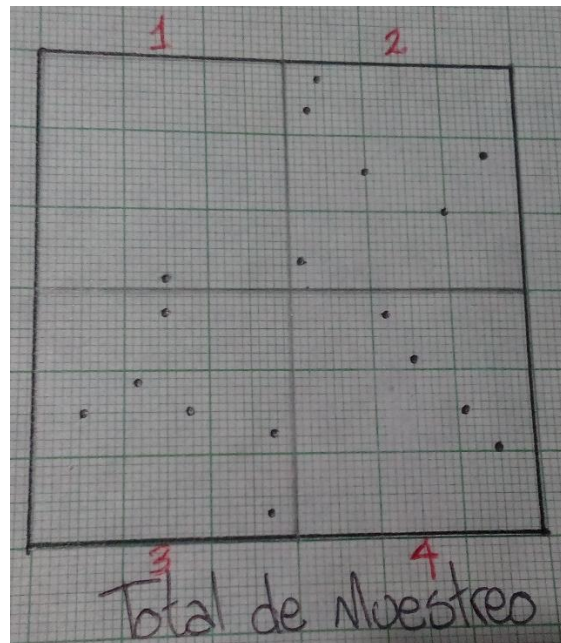


Figura 8. Muestreo. Parcela 2. Rodríguez, M. (2022)

Organismos hallados por división de parcela	
División de parcela	Individuos

1	1
2	6
3	6
4	4

Tabla 8. Individuos hallados por división de parcela. Parcela 2. Rodríguez, M. (2022)

- Descripción biológica: En total se recolectan 17 organismos donde se determina la presencia del género *Oryctes*, la presencia de este género se determina como “frecuente”. Los individuos recolectados son hallados principalmente en las cercanías del tronco del árbol y donde el pasto común se encuentra más alto, estos sitios son donde encuentran mayor alimento y camuflaje (ver figura 8).

- **Parcela 3**

Esta parcela se encuentra en el este del humedal en las coordenadas 4°34'37.6"N 74°13'39.9"W, el lecho posee suelos duros, sin vegetación emergente, no posee un flujo constante de agua y se encuentra a unos 20 metros del cuerpo de agua y unos 80 metros de unas canchas sintéticas de futbol, se escoge esta parcela para hacer captura por medio de trampas de cebo.

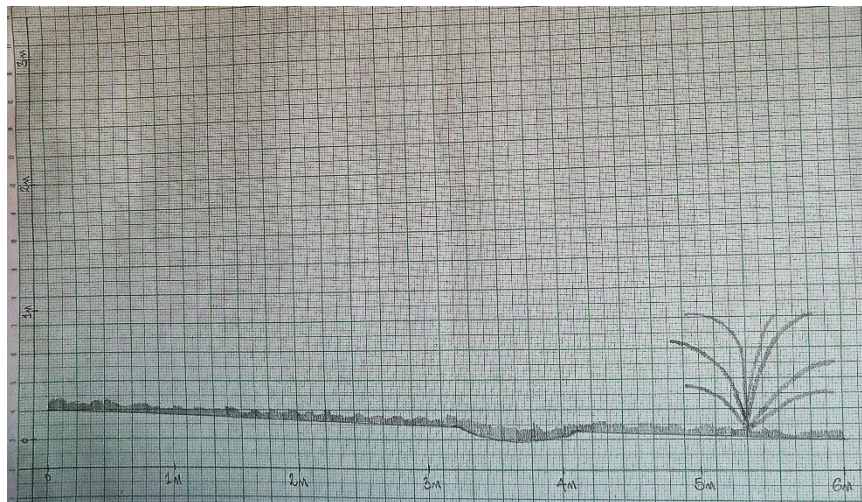


Figura 9. Perfil vegetal – Parcela 3. Rodríguez, M. (2022)

Organismos vegetales	
Morfoespecie	Descripción
1	Cf. Euphorbiaceae
2	Pasto común

Tabla 9. Organismos vegetales. Parcela 3. Rodríguez, M. (2022)

- Descripción vegetal: Mediante este perfil vegetal (ver figura 9) se identifica una amplia zona sin cobertura vegetal, solo se encuentra la presencia de una morfoespecie leñosa juvenil el cual no se pudo identificar, donde esta media 70 cm de altura, además de una morfoespecie herbácea como el pasto común con una altura de 10 a 15 cm (ver tabla 9). Se escoge esta zona ya que como lo menciona (san miguel 2003), las plantas herbáceas o también llamadas hiervas son las primeras en colonizar lugares desnudos e inician con los procesos de restauración en ecosistemas que han presentado un alto grado de perturbación, por tal motivo se

quería determinar si había presencia de escarabajos en esta zona perturbada y contraria a las otras dos parcelas.

Condiciones ambientales. Parcela 3						
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6
	Inicial	Inicial	Inicial	Inicial	Inicial	Inicial
Temperatura	15	16	16	16	16	16
Humedad	63%	48%	25%	67%	48%	47%
Luminosidad	70%	40%	90%	80%	60%	70%
Nubosidad	33%	66%	11%	22%	44%	33%

Tabla 10. Datos de condiciones. Parcela 3. Rodríguez, M. (2022)

- Descripción de condiciones: De acuerdo a la determinación de las condiciones ambientales (ver tabla 10), se encuentra que en los seis días de muestreo los datos iniciales arrojan que la temperatura promedio es de 15,8°C; el promedio de la humedad relativa es de 49.6%; la luminosidad se encuentra en un promedio de 68,3%; y la nubosidad en 34,8%. Las condiciones ambientales para el sitio de captura son variables entre cada día de muestreo, pero dentro de los parámetros normales, sin embargo, al ser una zona plana, sin plantas que generen sombra y humedad relativa, ocasiona que los rayos solares penetren directamente en la tierra generando un hábitat desfavorable para los escarabajos de la familia *Scarabaeidae*, esto se demuestra en los días 3 y 6 donde hay alta luminosidad (70%-90%) y baja humedad (25%-47%), en los cuales no se logra la recolecta de ningún individuo, mostrando que estos factores pueden ser causantes de la ineficacia del muestreo.

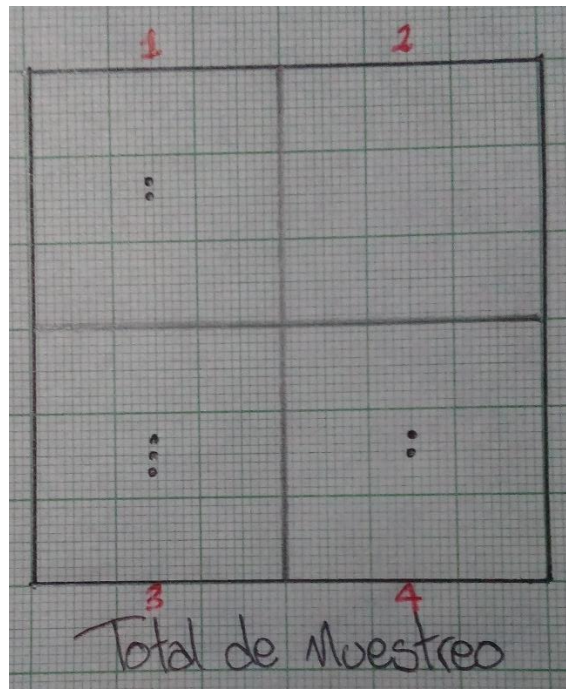


Figura 10. Muestreo. Parcela 3. Rodríguez, M. (2022)

Organismos hallados por división de parcela	
División de parcela	Individuos
1	2

2	0
3	3
4	2

Tabla 11. Organismos hallados por división de parcela. Parcela 3. Rodríguez, M. (2022)

- Descripción biológica: En total se recolectan 7 organismos en trampas de cebo con fruta y pescado en descomposición y excremento de perro. Seis de estos individuos pertenecen al género *Oryctes* y uno pertenece al Género *Aulacopalpus*. El bajo número de capturas muestran la limitada riqueza y abundancia de escarabajos en esta zona del humedal.
- Identificación: A partir de la obtención de los datos en las tablas de muestreo se procedió a realizar la identificación de los organismos encontrados en las diferentes parcelas, para esto se hizo una descripción morfológica (ver anexo 4), (ver figura 15) y posteriormente, ubicar cada organismo en una clave taxonómica, para esta identificación se utilizó las claves mencionadas en los antecedentes y se añadió el trabajo de grado realizado por Sanabria, R. (2012), titulado “*Estudio faunístico de la tribu Oryctini (Coleóptera: Scarabaeidae: Dynastinae) de Colombia*”, el cual fue muy útil para la descripción de los organismos hallados






Parcela 2			
Morfoespecie	Identificación	Descripción morfológica	Ilustración
5		<p>General: Posee una longitud de 5 cm y ancho de 3,5 cm, su tonalidad se encuentra en #4C3D39</p> <p>M1: Vista lateral del pronoto con presencia de protuberancia, además de puntos delgados que dan apariencia rugosa en el borde.</p> <p>M2: Vista ventral del pronoto, con proepisternum aplanado, las piezas bucales presentan una estructura ortopteroide, palpo maxilar visible</p> <p>M3: Vista dorsal del élitro con una margen de la epipleura que se estrecha gradualmente, la disposición de los élitros es más corta que los espiráculos abdominales, presencia de dos estrias y puntos delgados dando apariencia rugosa</p> <p>M4: Vista ventral de los espiráculos abdominales donde se observan cuatro esternitos abdominales y un pigidio alargado en “U”</p>	 M1  M2  M3  M4

Tabla 12. Ejemplo de tabla de muestreo con descripción morfológica. Rodríguez, M. (2022)

- **Descripción de los géneros encontrados**

Cabe aclarar que las características descritas a continuación de los géneros hallados fueron guiados por la revisión bibliográfica de claves taxonómicas como la elaborada por Solís, A. (2020) titulado “*Clave para reconocer las subfamilias de la familia Scarabaeidae*”, o el libro

“*How to know the beetles*” elaborado por Ross, H. et. Al. (1980). Por otro lado, para una descripción más exacta de los géneros se utilizó el trabajo de grado realizado por Sanabria, R. (2012), titulado “*Estudio faunístico de la Tribu Oryctini (Coleóptera: Scarabaeidae: Dynastinae) de Colombia*”. Estos textos aportaron para el aprendizaje de la descripción morfológica de los organismos, sin embargo, las descripciones presentadas en las tablas de muestreo (ver anexo 4), fueron realizadas a partir de la observación detallada de la autora. De acuerdo a las claves taxonómicas anteriormente mencionadas, es posible que los escarabajos identificados sean de los géneros *Oryctes* y *Aulacopalpus*.

- Género *Oryctes*

Presentan cuerpos de coloración negra, café o verde. Se caracterizan por su cuerpo grande y robusto. Dimorfismo sexual normalmente muy acentuado, los machos presentan tarsos y uñas de las patas anteriores notablemente engrosadas y cuernos tanto en la cabeza como en el protórax. Los adultos son de hábitos nocturnos y pueden alimentarse, según la especie, del follaje, de savias, frutos, flores y polen de ciertas plantas. (Morón et al., 1997)

En cuanto a la morfología de los organismos recolectados, presentan coloración café oscuro en su parte dorsal, y en la ventral una mezcla entre rojo oscuro y café claro, para la determinación un poco más exacta se usa el código de color HTML. Por otro lado, la longitud desde el ápice del clípeo hasta el ápice de los élitros puede variar de 2,9 cm a 5,2 cm, y el ancho siendo la región más amplia de los élitros, puede variar entre 2 cm y 4.2 cm. Poseen antenas con vellosidades en forma de mazuda (maza laminar), canto ocular con ápice redondo, superficie rugosa, margen anterior ligeramente crenulada, las mandíbulas usualmente son anchas y muy expuestas, con o sin dentículos en el borde externo, el mentón es ovalado y no cubre la base de los palpos labiales. Algunos presentan un pequeño cuerno central en la zona del clípeo y/o pronoto, esta diferencia es marcada por un dimorfismo sexual. Además, las patas anteriores tienen una tibia dentada en el borde exterior con tres secciones, además de vellosidades, se observa espolones apicales, las patas posteriores tienen una tibia que puede medir de 5 mm a 1,5 cm y el tarso de 5 mm a 1,3cm, con espolones apicales y un tarso con 4 secciones, las uñas tarsales en punta simple, sirven tanto para excavar como para aferrarse a las raíces de plantas pequeñas y al sustrato. Con respecto a la disposición de los élitros son más cortos que los espiráculos abdominales, así que no alcanza a recubrir el pigidio, el élitro cuenta con una margen de la epipleura que se estrecha gradualmente, presencia de vellosidades en la zona divisoria del pronoto y epipleura, presencia de puntos delgados que dan apariencia rugosa, además de tener estrías. Por otra parte, los espiráculos abdominales se observan cinco esternitos abdominales y un pigidio alargado en “U” o “V”. En esta zona se encuentran los espiráculos que regulan la apertura de las tráqueas, los conductos respiratorios internos, finalmente, Las piernas están unidas al tórax por una articulación esférica, esto se denomina la coxa. (ver anexo 4)

Registro fotográfico



Imagen 7 y 8. Espécimen hembra. Género Oryctes. Rodríguez, M. (2022)



Imagen 9 y 10. Espécimen macho. Genero Oryctes. Rodríguez, M. (2022)

- Género Aulacopalpus

Las especies del género Aulacopalpus son de cuerpo redondo, a veces moderadamente setosa, verde oliva, marrón o canela, y de 1 a 2 cm de largo. Se encuentran en las regiones montañosas de América Central y del Sur. (Bayer. S.f)

Respecto a la morfología del organismo encontrado, tiene la cabeza con la frente más oscura densamente puncturada, el tórax densamente puncturado en toda su superficie y con pelos castaños largos y erectos, los élitros densamente puncturados y ligeramente rugosos, hay pelos similares a los del tórax. La longitud es medida desde el ápice del cípeo hasta el ápice de los élitros es de 2,7cm, el ancho se mide de la región más amplia de los élitros, la cual es de 2,2 cm. Por otro lado, la región molar mandibular tiene laminillas bien desarrolladas, el maxilar posee una cresta dentada en el ápice y de forma reducida, además las antenas tienen vellosidades en forma de mazuda (maza laminar), y un canto ocular con ápice redondo, superficie rugosa. Se debe tener en cuenta que el individuo encontrado se presenta la ausencia de un cuerno. Así mismo, las patas posteriores poseen una tibia que puede medir 3 mm y el tarso 5 mm, las dos uñas tarsales terminan en punta simple, la protibia presenta espolón apical interior, garra modificada en el mesotarso y bifurcada. En cuanto a la disposición de los élitros son más cortos que los espiráculos abdominales, así que no alcanza a recubrir el pigidio, también posee una margen de la epipleura que se estrecha gradualmente, presencia de dos estrías y puntos delgados dando apariencia rugosa. En los espiráculos abdominales se observan cinco esternitos abdominales y un

pidio alargado en "V", en esta zona se encuentran los espiráculos que regulan la apertura de las tráqueas, los conductos respiratorios internos (ver anexo 4).

Registro fotográfico

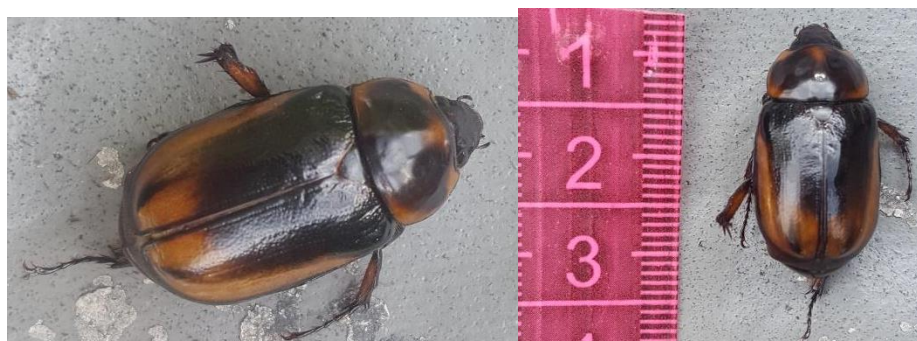


Imagen 11 y 12. Espécimen. Género Aulacopalpus. Rodríguez, M. (2022)

- **Riqueza de géneros y abundancia de organismos**

Número de individuos por morfoespecie	Individuos hallados		Géneros encontrados	
1	30		1	
2	10			
3	1			
Total	Abundancia	41	Riqueza	2

Tabla 13. Gráfica- Recolecta de individuos entre parcelas. Rodríguez, M. (2022)

En términos generales se presenta una abundancia total en el Humedal de Neuta, de 41 individuos, donde se presenta un género con dimorfismo sexual, estos datos son tomados en 44 horas de muestreo arrojando un promedio de un individuo por hora y una riqueza de dos géneros de los cuales solo el género *Oryctes* hace presencia en todas las zonas de captura, dándole de esta manera el carácter de generalista. El género *Aulacopalpus* se encuentra solamente en la parcela 3, lo cual puede estar mediado por las características que presenta esta zona en cuanto a condiciones ambientales o características del suelo (ver tabla 10).

Por su parte, la parcela 1 y 2 registra la particularidad de ser las zonas con mayor abundancia en el género *Oryctes*, esto puede deberse a las características ambientales que permiten que estos organismos encuentren gran cantidad de alimento, además de encontrarse cerca al cuerpo de agua permitiendo que los individuos puedan completar su ciclo de vida sin necesidad de trasladarse grandes distancias.

Habría que decir también, que la parcela 3 es la que tiene menores valores tanto en riqueza y abundancia presenta, esto se puede deber a la baja presencia de vegetación y su lejanía del cuerpo de agua, generando que los suelos sean más secos y poco favorables para que los escarabajos de la familia Scarabaide encuentre alimento. Aunque se debe tener en cuenta que es la única zona donde se logra recolectar el único individuo del género *Aulacopalpus*, el aislamiento de esta especie se puede deber al cebo utilizado en la trampa. De igual manera, la baja abundancia puede ser muestra de una población pequeña y confinada a un pequeño parche dentro del sector.

Si bien es cierto que la riqueza de escarabajos en el país es alta (Girón, J. et al. 2021), las condiciones ambientales pueden cambiar de manera notoria en sitios particulares generando una baja riqueza y abundancia de estos individuos, además se recomienda que estos muestreos sean continuos, ya que la variación de las condiciones ambientales puede afectar la recolecta de los mismos. Por otra parte, la baja recolecta de individuos para las horas de esfuerzo de muestreo es bajas debido a que no se podía hacer recolecta nocturna, teniendo en cuenta que los hábitos de estos organismos son más nocturnos, por ello, no se utilizaron las trampas de vuelo o de luces, solamente captura de vía libre y trampas de cebo.

Para finalizar, es necesario resaltar la importancia de realizar ejercicios de identificación como los aquí presentados, ya que permite reconocer la diversidad que poseen las zonas, en el cual no solo se evidencia la presencia de escarabajos de la familia *Scarabaeidae*, sino que otros organismos, como otros insectos de menor tamaño, arácnidos, aves, entre otros, permitiendo observar la interacción de estos organismos presentes en su entorno.

- **Interacciones**

A partir de la identificación de los organismos por medio de sus estructuras morfológicas, se logra reconocer las interacciones presentes entre organismo-condición-recurso, teniendo en cuenta que los escarabajos son organismos poiquiloterms (su temperatura corporal depende y varía con la temperatura del entorno), y que la temperatura, humedad, luminosidad y nubosidad no son independientes entre sí, sino que interactúan para influir en la ecología de los organismos, donde por medio de las condiciones ambientales se pueden establecer los recursos que determinan la riqueza y abundancia de los organismos encontrados en las zonas de muestreo.

Por otro lado, la capacidad de un organismo para tener éxito en su entorno está dictada por la forma y la función de la morfología, la cual también está ligada a las condiciones y recursos de su hábitat, por ello para la identificación de los organismos y el reconocimiento de las interacciones, este proyecto se ha basado en las estructuras morfológicas indicando que, la presencia de un cuerno en la zona central del clípeo sirve principalmente para la lucha con otros machos y para excavar sus nidos (competencia); la disposición de las piezas bucales orientadas hacia adelante (condición prognata), determina la alimentación con follaje, frutos maduros, tallos, raíces, humus y en algunos casos depredación a otros coleópteros (detritivorismo y depredación); las uñas tarsales en punta simple, sirven tanto para excavar como para aferrarse a las raíces de plantas pequeñas y al sustrato. Con lo anterior se infiere que la condición limita el recurso permitiendo que solamente los organismos con adaptaciones morfológicas para estas condiciones y disponibilidad de recursos habiten y cohabiten en los diferentes ecosistemas.

FASE II.

Para dar cumplimiento al segundo objetivo específico de esta investigación, se divide la fase para tener un orden de elaboración y cumplimiento, permitiendo obtener una guía ilustrada para los estudiantes del Departamento de Biología

- **Revisión bibliográfica:** Se inicia con una revisión bibliográfica de seis guías ilustradas (ver tabla 14), las cuales algunas son mencionadas en los antecedentes, que permitieron el diseño estructural de la guía y su organización temática, para ello se revisaron varias guías ilustradas, teniendo en cuenta las categorías de análisis:

estructura, contenido, ilustración, estudio, metodología y validación, esto ayudó a determinar que las guías ilustradas tienen elementos visuales y explicativos que facilitan la lectura, además de tener una estructura básica de presentación de temática y lenguaje especializado, y un formato con colores llamativos y agradables para la vista, un nivel de complejidad para el desarrollo de los contenidos teniendo en cuenta el público a quien va dirigido y el enfoque investigativo propuesto en la guía. Teniendo en cuenta lo anterior, se desarrolla la siguiente estructura de la “*Guía ilustrada: interacción de los escarabajos*”.

- Inicio del diseño: se elabora una portada que pretende que el lector se cautive con



Figura 11. Portada de la guía ilustrada. Rodríguez, M. (2022)

la particularidad de los escarabajos de la familia *Scarabaeidae*, utilizando para ello una ilustración de un escarabajo moviendo el planeta tierra, indicando indirectamente la importancia de estos organismos en el mantenimiento del sistema ecológico. Así mismo, se elabora una contraportada, donde se encuentra información referente al título de la publicación, la línea de investigación en la que se desarrolló el estudio y el nombre de la autora (ver figura 11).

- Diseño visual: Las páginas se crearon en el software y sitio web “Canva”, en el cual se probaron varios colores y texturas, donde se escogieron las más adecuadas para no generar una saturación de color y que fuera agradable para la vista, este diseño se basa en la calidez de los colores que permite resaltar las imágenes y la información que se quiere dar.

- Extracción de información: Con

esto se maneja el contenido y estructura, aquí se muestra la presentación, agradecimientos, objetivos, ¿Cómo leer la guía?, morfología de los escarabajos para tener en cuenta, contenido, contextualización del Humedal de Neuta, contextualización del Departamento de Biología.

A partir de aquí inicia la ficha de determinación de organismos, donde se visualiza la organización de los géneros hallados en los muestreos, la información recogida en la Fase I, permitió establecer cuál sería la mejor forma de ilustrar y seleccionar la información más relevante y adecuada para que la guía fuera de fácil entendimiento (ver Guía ilustrada). La guía presenta:

- Generalidades de la familia *Scarabaeidae*
- Generalidades del género *Oryctes*
- Taxonomía del Escarabajo Rinoceronte
- Ecología del Escarabajo Rinoceronte
- Modo de captura

- Descripción de condiciones ambientales que favorecen la captura
- Descripción morfológica del Escarabajo Rinoceronte
- Red trófica del Escarabajo Rinoceronte
- Generalidades del género Aulacopalpus
- Generalidades del escarabajo Pololo Café
- Taxonomía del escarabajo Pololo Café
- Ecología del escarabajo Pololo Café
- Modo de captura
- Descripción de condiciones ambientales que favorecen la captura
- Descripción morfológica del escarabajo Pololo Café

Revisión bibliográfica de Guías ilustradas	
Autor	Nombre
Amat, G. (2004).	Guía para la cría de escarabajos
Castiblanco, A. Chinome, J. (2016).	Guía ilustrada de campo para el estudio de insectos acuáticos: Una colecta que permite ver la vida
Farci, G. (2007).	Guía ilustrada como recurso didáctico para la determinación "in situ" de algunas macroalgas de playuelita parque nacional morrocoy
Gutiérrez, L. (2015).	Guía fotográfica preliminar de las familias de los órdenes Coleóptera, Hymenoptera y Orthoptera asociadas al estrato epigeo del robledal (<i>Quercus humboldtii</i>) del parque natural Chicaque, Cundinamarca, Colombia
Fajardo, T. Lopera, C. (2014).	Guía ilustrada como herramienta de observación del orden Lepidoptera presente en el municipio de Nemocón (Cundinamarca)
Quiroga, N. (2014).	Guía ilustrada sobre el titi cabeciblanco una excusa para el acercamiento a la conservación de la biodiversidad desde el ámbito educativo

Tabla 14. Revisión bibliográfica de Guías ilustradas. Rodríguez, M. (2022)

FASE III.

Para dar cumplimiento al tercer objetivo específico y en coherencia al planteamiento pedagógico se elaboran unas actividades que permiten consolidar la pertinencia de una guía ilustrada, para el proceso de enseñanza-aprendizaje del concepto “interacción” en maestros en formación del Departamento de Biología, generando a través del desarrollo de estas actividades los alcances y límites de la guía ilustrada como herramienta didáctica para la construcción y transposición didáctica de los conceptos ecológicos (ver Guía ilustrada).

- Actividad 1, está enfocada en la sistemática biológica, por lo cual, se estableció el análisis de una clave dicotómica. Esto con el fin de fortalecer la habilidad lógico deductiva en el proceso de reconocimiento de los organismos a partir de sus caracteres morfológicos específicos, el refuerzo del lenguaje científico en lo concerniente a la sistemática animal, más específicamente a los insectos

- Actividad 2, engloba el contenido de la guía y da continuidad a la actividad 1, permitiendo el abordaje del lenguaje de la sistemática biológica, haciendo énfasis en la correlación de los conceptos establecidos y permitiendo de esta manera determinar las relaciones más específicas entre los organismos descritos en la misma guía y la interacción con su entorno.
- Actividad 3, propende mediante la ilustración biológica prolongar el objetivo de la actividad 2, ampliando la representación visual, primero, de los organismos mencionados en la guía, y, en segundo lugar, las interacciones biológicas de ellos con el ambiente, promoviendo a su vez la aplicación de los conocimientos adquiridos en el transcurso del proceso académico del estudiante.
- Actividad 4, se enlazan las tres primeras actividades, donde se pretende realizar una red trófica y la interacción recurso-organismo por la eliminación de alguna característica ecológica, y la explicación de qué le sucede al escarabajo, a las adaptaciones del organismo, al ecosistema y a la interacción a partir de la eliminación de esta característica

Evaluación: la evaluación de esta guía es mediante el desarrollo de estas actividades que permiten consolidar la pertinencia de la aplicación de esta guía, sus alcances y sus limitaciones, generando de esta manera una retroalimentación del proceso por parte de los maestros en formación del Departamento de Biología, ya que está enfocada para esta población.

11. Conclusiones

Este apartado expone las conclusiones finales obtenidas en la investigación, las cuales hacen referencia a la pregunta problema propuesta inicialmente, así mismo al aporte de la docente en formación:

- En total fueron 2 géneros de la familia *Scarabaeidae* encontrados en el Humedal de Neuta, de las cuales se logró identificar la mayoría de sus interacciones biológicas que fueron presentadas en la guía ilustrada. En términos generales, tanto la riqueza como la abundancia encontrada, son significativamente bajas en contraste con la revisión documental realizada al comienzo de la investigación, esto puede tener varios factores, como las incidencias de las condiciones ambientales, o las horas de esfuerzo en el muestreo, el horario en el que se hizo o también puede ser por la intervención antrópica a la que estas zonas están expuestas
- La guía ilustrada es una herramienta útil para mostrar de manera sencilla y práctica las interacciones de los escarabajos de la familia *Scarabaeidae*, lo que permite a la comunidad del Departamento de Biología la comprensión facilitada del proceso dinámico que llevan a cabo estos organismos en su ambiente, por lo tanto, la guía ilustrada se constituye como un recurso integrador que permite a los procesos académicos ganar espacio y acercar a la comunidad universitaria del departamento de Biología al conocimiento, dando como resultado del proceso una transposición didáctica de los conceptos ecológicos
- El desarrollo de una guía ilustrada es un ejercicio pedagógico relevante para los docentes en formación ya que les permite articular el conocimiento teórico, práctico

y disciplinar con la capacidad divulgativa, además, se puede considerar que la unión de la imagen y el texto en una temática específica pueden enriquecer un material educativo, además de promover una enseñanza más efectiva

- Las prácticas de campo y pedagógicas permiten a los docentes fortalecer su formación profesional e investigativa, dado que contribuyen al reconocimiento de la diversidad biológica con la que cuenta el país
- Lugares como el Humedal de Neuta, son sumamente significativos para el desarrollo de proyectos de investigación científica, y es por ello, que desde la academia se deben postular estrategias que promuevan el reconocimiento de este tipo de espacios no convencionales.

BIBLIOGRAFÍA

Alcaldía de Soacha. S.f. Capítulo 8. Soacha condiciones socio-económicas. Tomado de: https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/11878386_03.pdf

Álvarez, J. (2010). Cómo hacer investigación cualitativa. Fundamentos y metodología. Tomado de: <http://www.derechoshumanos.unlp.edu.ar/assets/files/documentos/como-hacer-investigacion-cualitativa.pdf>

Amat, G. (2004). Guía para la cría de escarabajos

Amat, G. (2014). Fundamentos y métodos para el estudio de los insectos

Ausubel, D.; Novak, D. y Hanesian, H. (1991). Psicología Educativa

Barbosa, J. (2018). Estrategia pedagógica orientada a la enseñanza del concepto interacción a partir de las prácticas de campo en el Humedal la Conejera con los estudiantes del ciclo V del Instituto Fundación Villamaria. Tomado de: <http://repository.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/10491/TE-22745.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Bayer. (s.f). Pololo café, Pololo carmelito. Gusano blanco. Tomado de: <https://www.cropscience.bayer.cl/content/pololo-caf%C3%A9-pololo-carmelito-gusano-blanco>

Begon. (1986). Ecología. Individuos poblaciones y comunidades. Pg. 201-202

Bohórquez, H. et al. (2016). Diversidad de coleópteros en un bosque alto andino del municipio de Santa Rosa de Viterbo (Boyacá).

Bruner, J. (1977). The process of education. Cambridge: Harvard University Press.

Casallas, D. Montenegro, A. (2014). Base de datos de la tribu Oryctini (*Scarabaeidae*: Dynastinae) del museo de historia natural de la UPN

Castiblanco, A. Chinome, J. (2016). Guía ilustrada de campo para el estudio de insectos acuáticos: Una colecta que permite ver la vida. Universidad Pedagógica Nacional. Tomado de: <http://repository.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/10857/TE-18882.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

CAR. López, L. (2006). Revisión y ajuste de los planes de manejo ambiental de los Humedales de Neuta, Tierra Blanca, Laguna de la Herrera y Humedal el Yulo de acuerdo con lo establecido en la resolución 157 de 2004 del MAVDT. Tomado de: <https://www.car.gov.co/uploads/files/5ac7e65901002.pdf>

CAR, (2021). Revisión del catálogo. Pg. 1-5. Tomado de: <https://www.car.gov.co/vercontenido/3894>

Cueva, J. (2010). Fotografía Y Conocimiento. La Imagen Científica En La Era Electrónica. Tomado de: <https://eprints.ucm.es/id/eprint/38495/1/F%20y%20C%20Electr%C3%B3nica.pdf>

Cuevas, L; Fernández, A; González, R; Valle, A. (1998). Las estrategias de aprendizaje: características básicas y su relevancia en el contexto. Tomado de: <https://www.redalyc.org/pdf/175/17514484006.pdf>

Echeverria, R. (1997). El búho de Minerva. Introducción a la filosofía moderna. Tomado de: <https://trabajosocialucen.files.wordpress.com/2012/05/buhodeminerva.pdf>

Espinosa, J. (2013). Construcción de un cultivo hidropónico como estrategia para la apropiación de los conceptos ecológicos, interacción, adaptación, red trófica, y ecosistema; que propicien la aproximación del respeto por lo vivo y la vida en los estudiantes de 8vo grado del IED La Victoria. Una experiencia documental. Tomado de: <http://repository.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/1815/TE-16028.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Esterbarans 1994. Didáctica e innovación curricular. Tomado de: <http://www.unter.org.ar/imagenes/024%20Estebanz%20Garcia.compressed.pdf>

Fajardo, T. Lopera, C. (2014). Guía ilustrada como herramienta de observación del orden Lepidoptera presente en el municipio de Nemocón (Cundinamarca). Tomado de: <http://repositorio.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/1777/TE-17259.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Farci, G. (2007). Guía ilustrada como recurso didáctico para la determinación "in situ" de algunas macroalgas de playuelita parque nacional morrocoy. Tomado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=76111485008>

Fontecha, F. (2017). Enseñanza de los insectos y sus interrelaciones ecosistémicas con estudiantes de séptimo grado de la Institución Educativa El Progreso Fuentedeoro Meta. Universidad Pedagógica Nacional. Revista Bio-grafía, escritos sobre la Biología y su Enseñanza. Tomado de: <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/biografia/article/view/7273/5931>

Fundación Humedales Bogotá. (2016). Servicios de educación. Tomado de: <https://humedalesbogota.com/educacion/>

Gardner, H. (1997). Inteligencias múltiples. Barcelona: Paidós

Garzón, D. s.f. Los Humedales de Soacha. Tomado de: <http://elhumedalneuta.blogspot.com/p/los-humedales-de-soacha.html>

Gil. M. Martínez, B. (1992). Problemática de la enseñanza/aprendizaje de la ecología

Girón, J; Amat, G; Botero, J; Cardona, J; Clavijo, J; Diaz, C; García, J; García, K; López, W; Lugo, A; Neita, J; Ramirez, J; Taboada, C; Uchima, D; Viasus, A. (2021). Consideraciones sobre el estado del conocimiento de la diversidad de Coleóptera (Arthropoda: Insecta) en Colombia. Tomado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/rcen/v47n2/2665-4385-rcen-47-02-e10717.pdf>

Gutiérrez, L. (2015). Guía fotográfica preliminar de las familias de los órdenes Coleóptera, Hymenoptera y Orthoptera asociadas al estrato epigeo del robledal (Quercus humboldtii) del parque natural Chicaque, Cundinamarca, Colombia. Universidad Pedagógica Nacional

García, H. (1968). Sobre el concepto de didáctica. Tomado de: <https://revistadepedagogia.org/wp-content/uploads/2018/06/2SobreElConceptoDeDidactica.pdf>

Latreille. (1802). Generic Guide to New World Scarab Beetles-Scarabaeidae. Tomado de: <https://web.archive.org/web/20071018125722/http://www-museum.unl.edu/research/entomology/Guide/Scarabaeoidea/Scarabaeidae/Scarabaeidae-pages/Scarabaeidae-Overview/ScarabaeidaeO.html>

Marqués, P. (2010). Ciencia y metodologías de investigación. Diseño de una investigación educativa. Recuperado de: <http://peremarques.pangea.org/edusoft.htm>

Martínez, C. (2014). Los coleópteros como estrategia educativa en el proceso de enseñanza de las funciones ecosistémicas que cumple la diversidad biológica, para estudiantes de quinto grado de la institución educativa técnica san Bartolomé sede Kennedy (sutatenza-boyacá). Archivo digital Universidad Pedagógica Nacional. Tomado de: <http://upnlib.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/1805/TE-17269.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Medina, A; Salvador, F. (1987). Didáctica general. Tomado de: <https://ceum-morelos.edu.mx/libros/didacticageneral.pdf>

Méndez, D. (2012). Diversidad de escarabajos (Coleoptera, Staphylinidae) en bosques altoandinos restaurados de los Andes centrales de Colombia

Merino, G. (1992). Didáctica de las Ciencias Naturales. Aportes para una renovada metodología.

Ministerio de Educación Nacional (2016). Derechos Básicos de Aprendizaje Vol 1. Ciencias Naturales. Colombia. Archivo digital. Tomado de http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/DBA_C.Naturales.pdf

Ministerio de Educación Nacional (2004). Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. Colombia. Archivo digital. Tomado de https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-81033_archivo_pdf.pdf

Ministerio de Educación Nacional (1998). Serie lineamientos curriculares. Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Colombia. Archivo digital. Tomado de https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf5.pdf

Monereo, C (1999) estrategias de enseñanza y aprendizaje. Barcelona. España. Tomado de: http://uiap.dgenp.unam.mx/apoyo_pedagogico/proforni/antologias/ESTRATEGIAS%20DE%20ENSENANZA%20Y%20APRENDIZAJE%20DE%20MONEREO.pdf

Morón, M. A.; Ratcliffe, B. C.; Deloya, C. 1997. Atlas de los escarabajos de México (Coleoptera: Lamellicornia) Vol 1. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y Sociedad Mexicana de Entomología

Nieto, F. (2020). Trampa de interceptación de vuelo para insectos. Repositorio institucional de documentación científica. Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander Von Humboldt. Tomado de: <http://repository.humboldt.org.co/handle/20.500.11761/1883>

Plan de Manejo Ambiental humedal Neuta. 2010. Revisión y ajuste de los Planes de Manejo Ambiental de los humedales de Neuta, Tierra Blanca, Laguna de la Herrera y humedal El Yulo de acuerdo con lo establecido en la Resolución 157 de 2004 del MAVDT. Tomado de: <https://www.car.gov.co/uploads/files/5ac7e6338f8b2.pdf>

Parra, V. (2012). Ecología y evolución de las interacciones bióticas del Val E. & Boege K. Tomado de: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-77442015000100026

Quiroga, N. (2014). Guía ilustrada sobre el titi cabeciblanco una excusa para el acercamiento a la conservación de la biodiversidad desde el ámbito educativo. Tomado de: <http://repositorio.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/9789/TE-16808.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ramírez, G. (2014). Cartilla clave taxonómica para los órdenes Trichoptera y Coleóptera de la colección de insectos acuáticos (CIA), del Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional

Restrepo, F. (2014). Diseño de una secuencia didáctica empleando insectos como herramienta de enseñanza, adaptada al currículo de Ciencias Naturales del grado Noveno de la Educación Básica Secundaria

Ross, H. Downie, N. (1980). How to know the beetles

Sacristan, G. (1981). Didáctica. Tomado de: https://iesjrj.files.wordpress.com/2008/03/curriculum_ceb.pdf

Sanabria, R. (2012). Estudio faunístico de la Tribu Oryctini(Coleóptera: Sacarabaeidae: Dynastinae) de Colombia

Sánchez, F. Pontes, A. (2010). La comprensión de conceptos de ecología y sus implicaciones para la educación ambiental. Tomado de: <https://www.redalyc.org/pdf/920/92013009010.pdf>

Smith, T. y Smith, R. (2007). Ecología. Sexta edición

Solís, A. (2012). Métodos y técnicas de recolecta para Coleópteros Scarabaeoideos. Tomado de: <https://unsm-ento.unl.edu/Escarabajos.htm>

Solís, A. (2020). Clave para reconocer las subfamilias de la familia Scarabaeidae. Tomado de: <http://identomologica.com/uncategorized/clave-para-reconocer-las-subfamilias-de-la-familia-scarabaeidae/>

WEBSCOLAR. (2013). Principios, características y elementos de la didáctica. Tomado de: <https://www.webscolar.com/principios-caracteristicas-y-elementos-de-la-didactica>

Wecker, K. (2019). ¿Cómo podemos detener la extinción de los insectos? Tomado de: <https://www.dw.com/es/c%C3%B3mo-podemos-detener-la-extinci%C3%B3n-de-los-insectos/a-50948997>

FIGURAS

Figura 1. Dimorfismo sexual de los escarabajos de la familia *Scarabaeidae*. Ross, H. Downie, N. (1980). How to know the beetles

Figura 2. Ordenamiento taxonómico de los escarabajos típicos de cuerdo Morón. Amat, G. (2004). Guía para la cría de escarabajos

Figura 3. Mapa conceptual de interacción biológica. Rodríguez, M. (2022).

Figura 4. Coordenadas de las zonas escogidas en la identificación. Rodríguez, M. (2022)

Figura 5. Perfil vegetal – Parcela 1. Rodríguez, M. (2022)

Figura 6. Gráfica – Muestreo. Parcela 1. Rodríguez, M. (2022)

Figura 7. Perfil vegetal – Parcela 2. Rodríguez, M. (2022)

Figura 8. Muestreo. Parcela 2. Rodríguez, M. (2022)

Figura 9. Perfil vegetal – Parcela 3. Rodríguez, M. (2022)

Figura 10. Muestreo. Parcela 3. Rodríguez, M. (2022)

Figura 11. Portada de la guía ilustrada. Rodríguez, M. (2022)

IMÁGENES

Imagen 1. Mapa de ubicación del Humedal Neuta. Fuente: <https://www.google.com/maps/place/Humedal+Neuta/@4.5804633,-74.229126,17.5z/data=!4m5!3m4!1s0x0:0xca4971b0f446bafc!8m2!3d4.5799768!4d-74.2275876>

Imagen 2. Fotografía del Humedal Neuta. Rodríguez, M. (2022)

Imagen 3. Trampa de intersección de vuelo. Rodríguez, M. (2022)

Imagen 4. Individuo de la familia *Scarabaeidae* hallado en zona 1. Rodríguez, M. (2022)

Imagen 5. Trampa de cebo enterrada. Rodríguez, M. (2022)

Imagen 6. Trampa de cebo. Rodríguez, M. (2022)

Imagen 7 y 8. Espécimen hembra. Género *Oryctes*. Rodríguez, M. (2022)

Imagen 9 y 10. Espécimen macho. Género *Oryctes*. Rodríguez, M. (2022)

Imagen 11 y 12. Espécimen. Género *Aulacopalpus*. Rodríguez, M. (2022)

TABLAS

Tabla 1. Características de la didáctica y estrategias didácticas. Rodríguez, M. (2022)

Tabla 2. Trampas para escarabajos de la familia *Scarabaeidae*. Rodríguez, M. (2022)

- Tabla 3.** Organismos vegetales. Parcela 1. Rodríguez, M. (2022)
- Tabla 4.** Gráfica – Datos de condiciones. Parcela 1. Rodríguez, M. (2022)
- Tabla 5.** Organismos hallados por división de parcela. Parcela 1. Rodríguez, M. (2022)
- Tabla 6.** Organismos vegetales. Parcela 2. Rodríguez, M. (2022)
- Tabla 7.** Datos de condiciones. Parcela 2. Rodríguez, M. (2022)
- Tabla 8.** Individuos hallados por división de parcela. Parcela 2. Rodríguez, M. (2022)
- Tabla 9.** Organismos vegetales. Parcela 3. Rodríguez, M. (2022)
- Tabla 10.** Datos de condiciones. Parcela 3. Rodríguez, M. (2022)
- Tabla 11.** Organismos hallados por división de parcela. Parcela 3. Rodríguez, M. (2022)
- Tabla 12.** Ejemplo de tabla de muestreo con descripción morfológica. Rodríguez, M. (2022)
- Tabla 13.** Gráfica- Colecta de individuos entre parcelas. Rodríguez, M. (2022)
- Tabla 14.** Revisión bibliográfica de Guías ilustradas. Rodríguez, M. (2022)

ANEXOS

Anexo 1. Tabla de condiciones

Universidad Pedagógica Nacional
Facultad de Ciencia y Tecnología
Departamento de Biología
Licenciatura en Biología
Muestreo trabajo de campo
María Alejandra Rodríguez López

	DATOS INICIALES	DATOS FINALES
DÍA DE MUESTREO		
HORA		
TIEMPO DE MUESTREO		
TEMPERATURA		
HUMEDAD		
LUMINOSIDAD		
NUBOSIDAD		

Parcela 1			
Morfoespecie	Identificación	Descripción morfológica	Ilustración

Anexo 2. Tabla de organismos

Universidad Pedagógica Nacional
Facultad de Ciencia y Tecnología
Departamento de Biología
Licenciatura en Biología
Muestreo trabajo de campo
María Alejandra Rodríguez López

Morfoespecie	Coordenadas	Trampa	Descripción microhábitat

Anexo 3. Tabla de abundancia y riqueza

Universidad Pedagógica Nacional
Facultad de Ciencia y Tecnología
Departamento de Biología
Licenciatura en Biología
Muestreo trabajo de campo
María Alejandra Rodríguez López




Número de individuos por morfoespecie	Riqueza	Abundancia





Anexo 4. Tablas de muestreo

Día de muestreo: ____1____

Tiempo total de muestreo: ____7h 30min ____

	DATOS INICIALES	DATOS FINALES
HORA	10:30	11:50
TIEMPO DE MUESTREO	1h 20min	
TEMPERATURA	16°	18°
HUMEDAD	65,2%	47%
LUMINOSIDAD	40%	90%
NUBOSIDAD	22%	10%

Parcela 1			
Morfoespecie	Identificación	Descripción morfológica	Ilustración
1		<p>General: Posee una longitud de 3,5 cm, y un ancho de 3,3 cm, su tonalidad se encuentra en #7C392A</p> <p>M1: Vista lateral de la cabeza, en la que se observa la presencia de un cuerno central en la zona del clípeo, antenas con vellosidades en forma de mazuda (maza laminar).</p> <p>M2: Vista lateral del pronoto con presencia de cuerno bifurcado, presencia de puntos delgados que dan apariencia rugosa.</p> <p>M3: Vista lateral del élitro con una margen de la epipleura que se estrecha gradualmente, presencia de vellosidades en la zona divisoria del pronoto y epipleura, presencia de puntos delgados que dan apariencia rugosa, además de tener 8 estrías.</p>	 <p>M1</p>  <p>M2</p>

		<p>M4: Vista ventral del pronoto, con proepistenum aplanado, las piezas bucales presentan una estructura ortopteroide, palpo maxilar visible</p> <p>M5: Tibia con cuatro secciones, además de vellosidades, una de las patas sin tarso, no se observa presencia de espolones apicales</p> <p>M6: Vista de patas posteriores donde la tibia mide 8mm, presencia de espolones apicales con medida de 1mm, tarso con 4 secciones y 2 uñas tarsales en punta simples.</p> <p>M7: Vista ventral de los espiráculos abdominales donde se observan cinco esternitos abdominales y un pigidio alargado en "V"</p>	 <p>M3</p>  <p>M4</p>  <p>M5</p>  <p>M6</p>
--	--	---	--

			 <p>M7</p>
2		<p>General: Posee una longitud de 4,7 cm y ancho de 2,8 cm, su tonalidad se encuentra en #423330</p> <p>M1: Vista ventral del pronoto, con proepisternum aplanado las piezas bucales presentan una estructura ortopteroide, palpo maxilar visible</p> <p>M2: Vista ventral de los espiráculos abdominales donde se observan cinco esternitos abdominales y un pigidio alargado en "U"</p> <p>M3: Vista ventral de pata inferior con tibia de 1,1 cm, tarso de 1 cm, presencia de espolones apicales, tarso con 4 secciones y 2 uñas tarsales en punta simple.</p> <p>M4: Vista dorsal del pronoto con presencia de cuerno bifurcado no hay presencia de puntos dando apariencia lisa. En la cabeza se observa la presencia de un cuerno central en la zona del clipeo, antenas reducidas en forma moniliforme</p> <p>M5: Vista dorsal del élitro con una margen de la epipleura que se estrecha gradualmente, la disposición de los élitros es más corta que los espiráculos abdominales, ausencia de grandes estrías dando apariencia lisa</p>	 <p>M1</p>  <p>M2</p>  <p>M3</p>

			 <p>M4</p>  <p>M5</p>
3		<p>General: Posee una longitud de 3,7 cm y ancho de 2,3 cm, su tonalidad se encuentra en #362A27</p> <p>M1: Vista dorsal del pronoto con ausencia de cuerno, presencia de puntos pequeños dando apariencia rugosa. En la cabeza hay ausencia de un cuerno central en la zona del cípeo, además, antenas reducidas</p> <p>M2: Tibia con cuatro secciones, además de vellosidades, no se observa presencia de espolones apicales, tarso con 3 secciones y dos uñas tarsales en punta simple</p> <p>M3: Vista de pata posterior donde la tibia mide 6 mm y el tarso 6 mm, presencia de espolones</p>	 <p>M1</p>  <p>M2</p>

apicales, tarso con 4 secciones y 2 uñas tarsales en punta simples.

M4: Vista ventral del organismo, con espiráculos abdominales donde se observan cuatro esternitos abdominales, el pronoto presenta un proepisternum aplanado y un pigidio alargado en "V"

M5: Vista lateral del élitro con una margen de la epipleura que se estrecha gradualmente, la disposición de los élitros es más corta que los espiráculos abdominales, presencia de dos estrías y puntos delgados dando apariencia rugosa



M3



M4



M5

Morfoespecie	Coordenadas	Trampa	Descripción microhábitat
1	4°34'46.8"N 74°13'42.2"W	Vía libre	Se encuentra en la zona 1 de la parcela el cual está a veinte metros del cuerpo de agua, la vegetación dentro de esta zona es pasto y algunas hojas secas de los árboles cercanos. También se encuentran túneles en el suelo que pueden ser los nidos de este organismo.
2	4°34'46.8"N 74°13'42.2"W	Vía libre	Se encuentra en la zona 2 de la parcela, debajo de un Pino Romeron, cerca del organismo se pueden observar algunos arácnidos y otros insectos de menor tamaño
3	4°34'46.8"N 74°13'42.2"W	Vía libre	Se encuentra en la zona 4 de la parcela, la vegetación dentro de esta zona es pasto y algunas hojas secas de los árboles cercanos.

	DATOS INICIALES	DATOS FINALES
HORA	12:10	14:00
TIEMPO DE MUESTREO	1h 50min	
TEMPERATURA	18°	17°
HUMEDAD	49%	52%
LUMINOSIDAD	70%	60%
NUBOSIDAD	33%	44%

Parcela 2			
Morfoespecie	Identificación	Descripción morfológica	Ilustración

4



General: Posee una longitud de 3,8 cm y ancho de 3,4 cm, su tonalidad se encuentra en #272322

M1: Vista dorsal del pronoto con ausencia de cuerno, presencia de puntos delgados en los bordes que dan apariencia rugosa

M2: Vista frontal de la cabeza, en la que se observa la ausencia de cuerno en la zona del clípeo, antenas con vellosidades y en forma mazuda (maza laminar)

M3: Ojos laterales de color #EAD9D5, las piezas bucales presentan una estructura ortopteroide, palpo maxilar visible

M4: Vista de pata posterior donde la tibia mide 1,2 cm y el tarso 7 mm, presencia de espolones apicales, tarso con 4 secciones y ausencia de uñas tarsales.

M5: Vista ventral de los espiráculos abdominales donde se observan cuatro esternitos abdominales y un pigidio alargado en "V"



			 <p>M5</p>
--	--	--	--

5



General: Posee una longitud de 5 cm y ancho de 3,5 cm, su tonalidad se encuentra en #4C3D39

M1: Vista lateral del pronoto con presencia de protuberancia, además de puntos delgados que dan apariencia rugosa en el borde.

M2: Vista ventral del pronoto, con proepisternum aplanado, las piezas bucales presentan una estructura ortopteroide, palpo maxilar visible

M3: Vista dorsal del élitro con una margen de la epipleura que se estrecha gradualmente, la disposición de los élitros es más corta que los espiráculos abdominales, presencia de dos estrías y puntos delgados dando apariencia rugosa

M4: Vista ventral de los espiráculos abdominales donde se observan cuatro esternitos abdominales y un pigidio alargado en "U"



M1



M2



M3



M4

6



General: Posee una longitud de 4 cm y ancho de 2,8 cm, su tonalidad se encuentra en #392B28

M1: vista lateral de la cabeza, en la que se observa la presencia de un cuerno central en la zona del clípeo, antenas reducidas, además, con un pronoto con presencia de cuerno bifurcado, presencia de puntos delgados que dan apariencia rugosa en el borde.

M2: Vista lateral del élitro con una margen de la epipleura que se estrecha gradualmente, presencia de puntos delgados que dan apariencia rugosa, además de tener 6 estrías y la disposición de los élitros son más cortos que los espiráculos abdominales los cuales presentan vellosidades.

M3: Vista ventral del pronoto, con proepistenum aplanado, las piezas bucales presentan una estructura ortopteroide, palpo maxilar visible

M4: Vista ventral de los espiráculos abdominales donde se observan cinco esternitos abdominales y un pigidio alargado en "U"

M1




M2



M3



			 <p>M4</p>
--	--	--	---

7



General: Posee una longitud de 5,2 cm y ancho de 2,7 cm, su tonalidad se encuentra en #481C13

M1: Vista lateral de la cabeza, en la que se observa la ausencia de un cuerno en la zona del clipeo, además, con un pronoto con presencia de protuberancia bifurcada, presencia de puntos delgados que dan apariencia rugosa en el borde.

M2: Vista de pata posterior donde la tibia mide 1,2 cm y tarso de 9 mm, presencia de espolones apicales, tarso con 4 secciones y dos uñas tarsales en punta simples.

M3: Vista dorsal del élitro con una margen de la epipleura que se estrecha gradualmente, presencia de puntos delgados que dan apariencia rugosa, además de tener 4 estrías y la disposición de los élitros son casi iguales que los espiráculos abdominales.

M4: Vista ventral del pronoto, con proepisternum aplanado, las piezas bucales presentan una estructura ortopteroide, palpo maxilar visible

M5: Vista ventral de los espiráculos abdominales donde se observan cuatro esternitos abdominales y un pigidio alargado en "U"

M1



M2







			 <p>M3</p> <p>M4</p> <p>M5</p>
--	--	--	--

Morfoespecie	Coordenadas	Trampa	Descripción microhábitat
--------------	-------------	--------	--------------------------

4	4°34'42.2"N 74°13'41.1"W	Vía libre	Se encuentra en la zona 4 de la parcela, la vegetación cercana es pasto y una planta. El pasto al estar tan largo es difícil visualizar otros organismos
5	4°34'42.2"N 74°13'41.1"W	Vía libre	Se encuentra en la zona 3 de la parcela, la vegetación cercana es pasto y algunos insectos pequeños
6	4°34'42.2"N 74°13'41.1"W	Vía libre	Se encuentra en la zona 3 de la parcela, la vegetación cercana es pasto y algunos insectos pequeños
7	4°34'42.2"N 74°13'41.1"W	Vía libre	Se encuentra en la zona 1 de la parcela, la vegetación cercana es pasto, además de encontrarse un túnel que pueden ser los nidos de este organismo.

DATOS	
HORA	17:00
TIEMPO DE MUESTREO	1h 0min
TEMPERATURA	15°
HUMEDAD	63%
LUMINOSIDAD	70%
NUBOSIDAD	33%

Parcela 3			
Morfoespecie	Identificación	Descripción morfológica	Ilustración
8		<p>General: Posee una longitud de 4 cm y ancho de 3,8 cm, su tonalidad se encuentra en #3C170F</p> <p>M1: Vista lateral de la cabeza, en la que se observa la presencia de un cuerno central en la zona del clípeo, antenas con vellosidades en forma de mazuda (maza laminar), además, el pronoto con presencia de cuerno bifurcado, presencia de puntos delgados que dan apariencia rugosa</p> <p>M2: Tibia con cuatro secciones, además de vellosidades, no se observa presencia de espolones apicales</p> <p>Vista de patas posteriores donde la tibia mide 1,5 cm y tarsos de 1,2 cm, presencia de espolones apicales, tarso con 4 secciones y 2 uñas tarsales en punta simples</p> <p>M3: Vista lateral del élitro con una margen de la epipleura que se estrecha gradualmente, la disposición de los élitros es más corta que los espiráculos abdominales, presencia de ocho estrías y puntos delgados dando apariencia rugosa.</p>	<div style="text-align: center;">  <p>M1</p>  <p>M2</p> </div>

				M3
--	--	--	---	----




Morfoespecie	Coordenadas	Trampa	Descripción microhábitat
8	4°34'37.6"N 74°13'39.9"W	Trampa de fruta	Se encuentra en la trampa 1 de la zona 1, donde se dejó fruta en descomposición

Número de individuos por morfoespecie	Riqueza	Abundancia
Ocho individuos	Ocho organismos del género <i>Oryctes</i>	En las tres parcelas se encuentran 8 organismos con una distribución espacial aleatoria, donde en la parcela 1 se encuentran tres organismos (ver anexo 4.1), en la parcela 2, cuatro organismos (ver anexo 4.2) y finalmente en la parcela 3, un organismo (ver anexo 4.3)

Día de muestreo: ____ 2 ____

Tiempo total de muestreo: ____ 7h 9min ____

	DATOS INICIALES	DATOS FINALES
HORA	10:10	11:55
TIEMPO DE MUESTREO	1h 45min	
TEMPERATURA	16°	18°
HUMEDAD	60%	45%
LUMINOSIDAD	60%	80%
NUBOSIDAD	44%	22%

Parcela 1			
Morfoespecie	Identificación	Descripción morfológica	Ilustración
9		<p>General: posee una longitud de 4,2 cm, y un ancho de 2,9 cm, su tonalidad se encuentra en #331009</p> <p>M1: Vista lateral de la cabeza, en la que se observa la ausencia de un cuerno central en la zona del clipeo, además, el pronoto con presencia de protuberancia, presencia de puntos delgados que dan apariencia rugosa.</p> <p>M2: Vista de pata posterior donde la tibia mide 1,4 cm y tarsos de 1 cm, presencia de espolones apicales, tarso con 4 secciones y 2 uñas tarsales en punta simples.</p>	<p>M1 </p> <p>M2 </p>

M3: Tibia con cuatro secciones, además de vellosidades, una de las patas sin tarso, no se observa presencia de espolones apicales
M4: Vista frontal de la cabeza, antenas con vellosidades en forma de mazuda (maza laminar), las piezas bucales presentan una estructura ortopteroide, palpo maxilar visible



M3



M4

10



General: Posee una longitud de 4,5 cm, y un ancho de 3,5 cm, su tonalidad se encuentra en #362521

M1: Vista ventral de la cabeza con ojos laterales de color #B6A65E, antenas con vellosidades en forma de maza laminar, las piezas bucales presentan una estructura ortopteroide, palpo maxilar visible

M2: Tibia con cuatro secciones, además de vellosidades, las dos patas anteriores se encuentran sin tarso, no se observa presencia de espolones apicales. Las patas posteriores se encuentran con mutilaciones desde la zona de la tibia, así que no hay presencia de tarsos

M3: Vista ventral del pronoto, con proepisternum aplanado



M4: Vista lateral de la cabeza, en la que se observa la ausencia de un cuerno central en la zona del clipeo, además, el pronoto con ausencia de cuerno, presencia de puntos delgados que dan apariencia rugosa.



M1










M2


			 <p>M3</p>  <p>M4</p>
--	--	--	---

Morfoespecie	Coordenadas	Trampa	Descripción microhábitat
9	4°34'46.8"N 74°13'42.2"W	Vía libre	Se encuentra en la zona 2 de la parcela, a un paso de un Pino Romeron, cerca del organismo se pueden observar algunos insectos de menor tamaño
10	4°34'46.8"N 74°13'42.2"W	Vía libre	Se encuentra en la zona 4 de la parcela, la vegetación dentro de esta zona es pasto y algunas hojas secas de los árboles cercanos.

	DATOS INICIALES	DATOS FINALES
HORA	12:28	14:10
TIEMPO DE MUESTREO	1h 42min	
TEMPERATURA	19°	17°
HUMEDAD	52%	66%
LUMINOSIDAD	80%	50%
NUBOSIDAD	22%	55%

Parcela 2			
Morfoespecie	Identificación	Descripción morfológica	Ilustración
11		<p>General: Posee una longitud de 2,9 cm, y un ancho de 3,6 cm, su tonalidad se encuentra en #2C1F1D</p> <p>M1: Vista lateral del pronoto con presencia de protuberancia, además de puntos delgados que dan apariencia rugosa en el borde.</p> <p>M2: Vista de pata posterior donde la tibia mide 5 mm y tarsos de 6 mm, presencia de espolones apicales, tarso con 5 secciones y dos uñas tarsales en punta simples.</p> <p>M3: Vista dorsal del élitro con una margen de la epipleura que se estrecha gradualmente, presencia de puntos delgados que dan apariencia rugosa y la disposición de los élitros son casi iguales que los espiráculos abdominales.</p>	<p>M1 </p> <p>M2 </p>






			 <p>M3</p>
12		<p>General: Posee una longitud de 4 cm, y un ancho de 2 cm, su tonalidad se encuentra en #9E492F</p> <p>M1: Vista lateral de la cabeza, en la que se observa la ausencia de un cuerno central en la zona del cípeo, además, pronoto con presencia de protuberancia, presencia de puntos delgados que dan apariencia rugosa</p> <p>M2: Vista de patas posteriores donde la tibia mide 1 cm y tarsos de 6 mm, presencia de espolones apicales, tarso con 4 secciones y 2 uñas tarsales en punta simples.</p> <p>M3: Vista ventral de la cabeza, antenas con vellosidades en forma de mazuda (maza laminar), las piezas bucales presentan una estructura ortopteroide, palpo maxilar visible</p>	<p>M1</p>  <p>M2</p>  <p>M3</p>

		<p>M4: Vista lateral del élitro con una margen de la epipleura que se estrecha gradualmente, presencia de seis estrías y ausencia de puntos.</p>	
--	--	---	---

M4

Morfoespecie	Coordenadas	Trampa	Descripción microhábitat
11	4°34'42.2"N 74°13'41.1"W	Vía libre	Se encuentra en la zona 2 de la parcela, la vegetación cercana es pasto y algunos insectos pequeños y arácnidos
12	4°34'42.2"N 74°13'41.1"W	Vía libre	Se encuentra en la zona 3 de la parcela, la vegetación cercana es pasto y algunos insectos pequeños

DATOS	
HORA	16:30
TIEMPO DE MUESTREO	29min
TEMPERATURA	16°
HUMEDAD	48%
LUMINOSIDAD	40%
NUBOSIDAD	66%



Parcela 3			
Morfoespecie	Identificación	Descripción morfológica	Ilustración
13		<p>General: Posee una longitud de 2,7 cm, y un ancho de 2,2 cm, su tonalidad se encuentra en #1C1210 y #D78722</p> <p>M1: Vista ventral de la cabeza con antenas con vellosidades en forma de mazuda (maza laminar), las piezas bucales presentan una estructura ortopteroide, palpo maxilar visible</p> <p>M2: Vista ventral de las patas anteriores y posteriores, donde la tibia mide 3 mm y tarsos de 5 mm, presencia de espolones apicales, tarso con 4 secciones y 2 uñas tarsales en punta simples.</p> <p>M3: Vista dorsal del pronoto con ausencia de cuerno y de puntos pequeños dando apariencia lisa. En la cabeza hay ausencia de un cuerno central en la zona del clípeo</p> <p>M4: Vista lateral del élitro con una margen de la epipleura que se estrecha gradualmente, la disposición de los élitros es más corta que los espiráculos abdominales, presencia de dos estrías y puntos delgados dando apariencia rugosa.</p> <p><i>Aulacopalpus ciliatus</i></p>	<p>M1</p>  <p>M2</p>   <p>M3</p> 

			 <p>M4</p>
14		<p>General: Posee una longitud de 4,3 cm, y un ancho de 3 cm, su tonalidad se encuentra en #97362C</p> <p>M1: Tibia con cuatro secciones, además de vellosidades, una de las patas sin tarso, no se observa presencia de espolones apicales. Además, patas posteriores donde la tibia mide 9 mm y tarsos de 6 mm, presencia de espolones apicales, tarso con 4 secciones y 2 uñas tarsales en punta simples.</p> <p>M2: Vista dorsal del pronoto con ausencia de cuerno y presencia de puntos pequeños dando apariencia rugosa. En la cabeza hay ausencia de un cuerno central en la zona del clípeo</p> <p>M3: Vista lateral del élitro con una margen de la epipleura que se estrecha gradualmente, presencia de vellosidades en la zona divisoria del pronoto y epipleura, presencia de puntos delgados que dan apariencia rugosa, además de tener 6 estrías</p>	 <p>M1</p>  <p>M2</p>

Día de muestreo: ___3___

Tiempo total de muestreo: ___7h 12min___

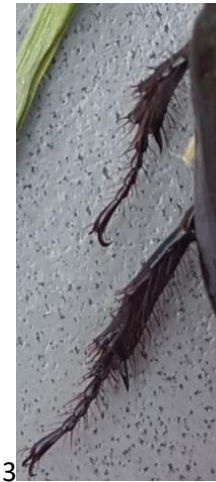
	DATOS INICIALES	DATOS FINALES
HORA	10:38	12:12
TIEMPO DE MUESTREO	1h 38min	
TEMPERATURA	19°	22°
HUMEDAD	42%	27%
LUMINOSIDAD	95%	90%
NUBOSIDAD	0%	11%

Parcela 1			
Morfoespecie	Identificación	Descripción morfológica	Ilustración
15		<p>General: Posee una longitud de 3,6 cm y ancho de 3,6 cm, su tonalidad se encuentra en #3F2C2A</p> <p>M1: Vista lateral de la cabeza, en la que se observa la ausencia de un cuerno central en la zona del clipeo, antenas con vellosidades en forma de mazuda (maza laminar). Pronoto con presencia de protuberancia, presencia de puntos delgados que dan apariencia rugosa.</p> <p>M2: Tibia con tres secciones, además de vellosidades, tarso con tres divisiones visibles, presencia de espolones apicales y uña en punta simples</p>	<p>M1</p> 

M3: Vista de patas posteriores donde la tibia mide 8 mm, presencia de espolones apicales, tarso con 4 secciones y 2 uñas tarsales en punta simples.
M4: Vista dorsal del élitro con una margen de la epipleura que se estrecha gradualmente, presencia de puntos delgados que dan apariencia rugosa y la disposición de los élitros son casi iguales que los espiráculos abdominales.



M2



M3



M4

16



General: Posee una longitud de 4,3 cm y ancho de 2 cm, su tonalidad se encuentra en #221918

M1: En la cabeza hay ausencia de un cuerno central en la zona del clípeo, además, antenas con vellosidades en forma de mazuda (maza laminar).


M2: Tibia con tres secciones, además de vellosidades, tarso con tres divisiones visibles, presencia de espolones apicales y dos uñas en punta simples

M3: Vista de patas posteriores donde la tibia mide 1 cm y tarsos de 1 cm, presencia de espolones apicales, tarso con 4 secciones y 2 uñas tarsales en punta simple.



M4: Vista dorsal del élitro con una margen de la epipleura que se estrecha gradualmente, presencia de seis estrías delgadas que dan apariencia rugosa y la disposición de los élitros son casi iguales que los espiráculos abdominales.

M5: Vista dorsal del pronoto con ausencia de cuerno y presencia de puntos pequeños dando apariencia rugosa.



				
--	--	--	---	--

M3

			 <p>M4</p>  <p>M5</p>
--	--	--	--

Morfoespecie	Coordenadas	Trampa	Descripción microhábitat
--------------	-------------	--------	--------------------------

15	4°34'46.8"N 74°13'42.2"W	Vía libre	Se encuentra en la zona 3 de la parcela, la vegetación dentro de esta zona es pasto y algunos insectos pequeños
16	4°34'46.8"N 74°13'42.2"W	Vía libre	Se encuentra en la zona 4 de la parcela, la vegetación dentro de esta zona es pasto y algunas hojas secas de los árboles cercanos

	DATOS INICIALES	DATOS FINALES
HORA	12:45	14:28
TIEMPO DE MUESTREO	1h 43min	
TEMPERATURA	23°	21°
HUMEDAD	25%	15%
LUMINOSIDAD	95%	90%
NUBOSIDAD	0%	11%

Parcela 2			
Morfoespecie	Identificación	Descripción morfológica	Ilustración

17



General: Posee una longitud de 3,6 cm y ancho de 3,7 cm, su tonalidad se encuentra en

M1: Vista lateral de la cabeza, en la que se observa la ausencia de un cuerno central en la zona del clípeo

M2: Tibia con tres secciones, además de vellosidades, tarso con tres divisiones visibles, presencia de espolones apicales y uña en punta simples

M3: Vista de patas posteriores donde la tibia mide 7 mm y tarsos de 5 mm, presencia de espolones apicales, tarso con 4 secciones y 2 uñas tarsales en punta simple.

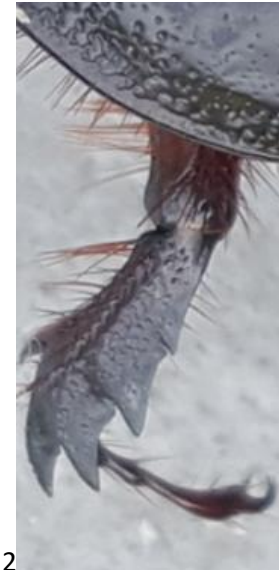
M4: El pronoto con ausencia de cuerno, presencia de puntos delgados que dan apariencia rugosa.




M5: Vista dorsal del élitro con una margen de la epipleura que se estrecha gradualmente, presencia de puntos delgados que dan apariencia rugosa.

M1



M2



			 <p>M3</p>  <p>M4</p>  <p>M5</p>
--	--	--	--

Morfoespecie	Coordenadas	Trampa	Descripción microhábitat
17	4°34'42.2"N 74°13'41.1"W	Vía libre	Se encuentra en la zona 2 de la parcela, la vegetación cercana es pasto y algunos insectos pequeños y arácnidos

DATOS	
HORA	17:05
TIEMPO DE MUESTREO	45min
TEMPERATURA	16°
HUMEDAD	25%
LUMINOSIDAD	90%
NUBOSIDAD	11%

Parcela 3			
Morfoespecie	Identificación	Descripción morfológica	Ilustración

Morfoespecie	Coordenadas	Trampa	Descripción microhábitat
	4°34'42.2"N 74°13'41.1"W	Trampa de fruta	No se encuentran organismos en las trampas

Número de individuos por morfoespecie	Riqueza	Abundancia
Tres individuos	Tres organismos del género Oryctes	En las tres parcelas se encuentran 3 organismos con una distribución espacial

		aleatoria, donde en la parcela 1 se encuentran dos organismos (ver anexo 4.7), en la parcela 2, un organismo (ver anexo 4.8) y finalmente en la parcela 3 no se encuentran organismos (ver anexo 4.9)
--	--	---

Universidad Pedagógica Nacional
Facultad de Ciencia y Tecnología
Departamento de Biología
Licenciatura en Biología
Muestreo trabajo de campo
María Alejandra Rodríguez López

Día de muestreo: ___4___

Tiempo total de muestreo: ___7h 38min___

	DATOS INICIALES	DATOS FINALES
HORA	10:22	12:00
TIEMPO DE MUESTREO	1h 38min	
TEMPERATURA	15°	17°
HUMEDAD	73%	58%
LUMINOSIDAD	30%	60%
NUBOSIDAD	77%	44%

Parcela 1			
Morfoespecie	Identificación	Descripción morfológica	Ilustración

18



General: Posee una longitud de 3,9 cm y ancho de 3,8 cm, su tonalidad se encuentra en #281612

M1: Vista lateral de la cabeza, en la que se observa la ausencia de un cuerno central en la zona del clipeo

M2: Vista de patas posteriores donde la tibia mide 8 mm y tarsos de 6 mm, presencia de espolones apicales, tarso con 4 secciones y 2 uñas tarsales en punta simples.

M3: Vista dorsal del pronoto con ausencia de cuerno y presencia de puntos pequeños dando apariencia rugosa.

M4: Vista dorsal del élitro con una margen de la epipleura que se estrecha gradualmente, presencia de seis estrías delgadas que dan apariencia rugosa y la disposición de los élitros son casi iguales que los espiráculos abdominales.

M5: Vista ventral del organismo, con espiráculos abdominales donde se observan cuatro esternitos abdominales, el pronoto presenta un proepistemum aplanado y un pigidio alargado en "V"

M6: Tibia con cuatro secciones, además de vellosidades, no se observa presencia de espolones apicales, tarso con 3 secciones y tres uñas tarsales en punta simple

M1





M2



M3



			<p data-bbox="1480 544 1522 568">M4</p>  <p data-bbox="1480 820 1522 844">M5</p>  <p data-bbox="1438 998 1480 1023">M6</p> 
--	--	--	---

19



General: Posee una longitud de 4,8 cm y ancho de 3,5 cm, su tonalidad se encuentra en #381C15

M1: Vista lateral de la cabeza, en la que se observa la ausencia de un cuerno central en la zona del clipeo, antenas con vellosidades en forma de mazuda (maza laminar)

M2: Tibia con cuatro secciones, además de vellosidades, no se observa presencia de espolones apicales, tarso con 3 secciones y tres uñas tarsales en punta simple

M3: Vista de patas posteriores donde la tibia mide 1.2 cm y tarsos de 9 mm, presencia de espolones apicales, tarso con 4 secciones y 2 uñas tarsales en punta simple.

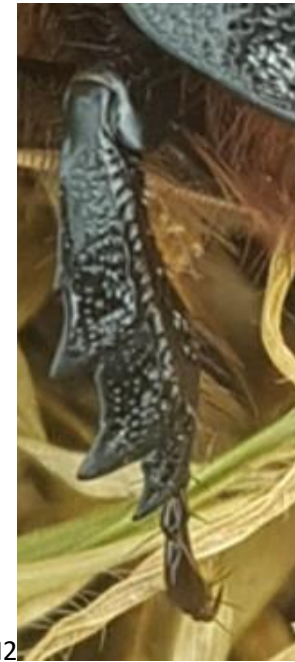
M4: Vista dorsal del élitro con una margen de la epipleura que se estrecha gradualmente, presencia de seis estrías delgadas que dan apariencia rugosa y la disposición de los élitros son casi iguales que los espiráculos abdominales.

M5: Vista dorsal del pronoto con ausencia de cuerno y presencia de puntos pequeños dando apariencia rugosa.

M6: Vista ventral del organismo, con espiráculos abdominales donde se observan cuatro esternitos abdominales, el pronoto presenta un proepisternum aplanado y un pigidio alargado en "U"





M1



M2



			<p data-bbox="1444 456 1493 488">M3</p>  <p data-bbox="1457 899 1505 932">M4</p> 
--	--	--	---

			<p data-bbox="1402 418 1444 451">M5</p>  <p data-bbox="1402 711 1444 743">M6</p> 
--	--	--	---

20



General: Posee una longitud de 4,2 cm y ancho de 2,3 cm, su tonalidad se encuentra en #3A231D

M1: Vista ventral del pronoto, con proepisternum aplanado, antenas con vellosidades en forma de maza laminar)

M2: Tibia con cuatro secciones, además de vellosidades, no se observa presencia de espolones apicales, tarso con 3 secciones y tres uñas tarsales en punta simple

M3: Vista dorsal del pronoto con ausencia de cuerno y presencia de puntos pequeños dando apariencia rugosa. En la cabeza se observa la presencia de un cuerno central en la zona del clípeo

M4: Vista de patas posteriores donde la tibia mide 1,3 cm y tarsos de 1,1 cm, presencia de espolones apicales, tarso con 4 secciones y 2 uñas tarsales en punta simple

M5: Vista dorsal del élitro con una margen de la epipleura que se estrecha gradualmente, presencia de seis estrías delgadas que dan apariencia rugosa y la disposición de los élitros son casi iguales que los espiráculos abdominales.

M1





M2



M3



			<p>M4</p>  <p>M5</p> 
--	--	--	---

21



General: Posee una longitud de 3,8 cm y ancho de 3,5 cm, su tonalidad se encuentra en #371811

M1: Vista lateral de la cabeza, en la que se observa la presencia de un cuerno central en la zona del cípeo, antenas con vellosidades en forma de mazuda (maza laminar), el pronoto con presencia de cuerno bifurcado, presencia de puntos delgados que dan apariencia rugosa.

M2: Vista de patas posteriores donde la tibia mide 9 mm y tarsos de 6 mm, presencia de espolones apicales, tarso con 4 secciones y 2 uñas tarsales en punta simple

M3: Vista ventral del pronoto, con proepistemum aplanado, tibia con cuatro secciones, además de vellosidades, no se observa presencia de espolones apicales, tarso con 3 secciones y tres uñas tarsales en punta simple

M4: Vista ventral del organismo, con espiráculos abdominales donde se observan cuatro esternitos abdominales, el pronoto presenta un proepistemum aplanado y un pigidio alargado en "U"



M1



M2



			 <p>M3</p>  <p>M4</p>
22		<p>General: Posee una longitud de 3,2 cm y ancho de 3 cm, su tonalidad se encuentra en #251511</p> <p>M1: Vista dorsal del pronoto con ausencia de cuerno y presencia de puntos pequeños dando apariencia rugosa</p> <p>M2: Vista dorsal del élitro con una margen de la epipleura que se estrecha gradualmente, presencia de seis estrías delgadas que dan apariencia rugosa y la disposición de los élitros son casi iguales que los espiráculos abdominales.</p> <p>M3: Vista de patas posteriores donde la tibia mide 7 mm y tarsos de 6 mm, presencia de espolones apicales, tarso con 4 secciones y 2 uñas tarsales en punta simple</p> <p>M4: Vista ventral del pronoto, con proepisternum aplanado, antenas con vellosidades en forma de mazuda (maza</p>	 <p>M1</p>  <p>M2</p>

laminar), tibia con cuatro secciones, además de vellosidades, no se observa presencia de espolones apicales, tarso con 3 secciones y tres uñas tarsales en punta simple
M5: Vista ventral del organismo, con espiráculos abdominales donde se observan cuatro esternitos abdominales, el pronoto presenta un proepisternum aplanado y un pigidio alargado en "U"
M6: Vista lateral de la cabeza, en la que se observa la ausencia de un cuerno central en la zona del clipeo.



M3







M4



M5



M6

23		<p>General: Posee una longitud de 3,6 cm y ancho de 3,2 cm, su tonalidad se encuentra en #201310</p> <p>M1: Vista lateral de la cabeza, en la que se observa la ausencia de un cuerno central en la zona del clípeo, antenas con vellosidades en forma de mazuda (maza laminar), el pronoto con ausencia de cuerno y presencia de puntos pequeños dando apariencia rugosa</p> <p>M2: Tibia con cuatro secciones, además de vellosidades, no se observa presencia de espolones apicales, tarso con 3 secciones y tres uñas tarsales en punta simples</p> <p>M3: Vista de patas posteriores donde la tibia mide 6 mm y tarsos de 1 cm, presencia de espolones apicales, tarso con 4 secciones y 2 uñas tarsales en punta simples</p>	 <p>M1</p>  <p>M2</p>  <p>M3</p>
----	---	--	--

Morfoespecie	Coordenadas	Trampa	Descripción microhábitat
18	4°34'46.8"N 74°13'42.2"W	Vía libre	Se encuentra en la zona 1 de la parcela el cual está a veinte metros del cuerpo de agua, la vegetación dentro de esta zona es pasto y algunas hojas secas de los árboles cercanos. También se encuentran túneles en el suelo que pueden ser los nidos de este organismo.

19	4°34'46.8"N 74°13'42.2"W	Vía libre	Se encuentra en la zona 2 de la parcela, debajo de un Pino Romeron, cerca del organismo se pueden observar algunos arácnidos y otros insectos de menor tamaño
20	4°34'46.8"N 74°13'42.2"W	Vía libre	Se encuentra en la zona 2 de la parcela, debajo de un Pino Romeron, cerca del organismo se pueden observar algunos arácnidos y otros insectos de menor tamaño
21	4°34'46.8"N 74°13'42.2"W	Vía libre	Se encuentra en la zona 3 de la parcela, la vegetación dentro de esta zona es pasto y algunos insectos pequeños
22	4°34'46.8"N 74°13'42.2"W	Vía libre	Se encuentra en la zona 4 de la parcela, la vegetación dentro de esta zona es pasto y algunas hojas secas de los árboles cercanos.
23	4°34'46.8"N 74°13'42.2"W	Vía libre	Se encuentra en la zona 4 de la parcela, la vegetación dentro de esta zona es pasto y algunas hojas secas de los árboles cercanos

	DATOS INICIALES	DATOS FINALES
HORA	12:20	13:28
TIEMPO DE MUESTREO	1h 8min	
TEMPERATURA	17°	19°
HUMEDAD	63%	48%
LUMINOSIDAD	50%	70%
NUBOSIDAD	55%	33%

Parcela 2			
Morfoespecie	Identificación	Descripción morfológica	Ilustración

24



General: Posee una longitud de 3,8 cm y ancho de 2,7 cm, su tonalidad se encuentra en #37231E

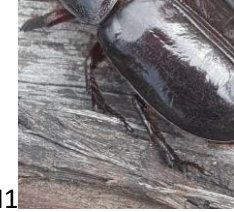
M1: Vista de patas posteriores donde la tibia mide 9 mm y tarsos de 6 mm, presencia de espolones apicales, tarso con 4 secciones y 2 uñas tarsales en punta simples

M2: Vista lateral de la cabeza, en la que se observa la ausencia de un cuerno central en la zona del clípeo, antenas con vellosidades en forma de mazuda (maza laminar)

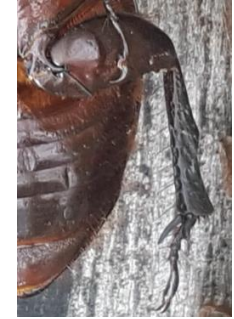
M3: Vista dorsal del pronoto con ausencia de cuerno y presencia de puntos pequeños dando apariencia rugosa

M4: Vista ventral del pronoto, con proepistemum aplanado, tibia con cuatro secciones, además de vellosidades, no se observa presencia de espolones apicales, tarso con 3 secciones y tres uñas tarsales en punta simples

M5: Vista ventral del organismo, con espiráculos abdominales donde se observan cuatro esternitos abdominales, el pronoto presenta un proepistemum aplanado y un pigidio alargado en "V"



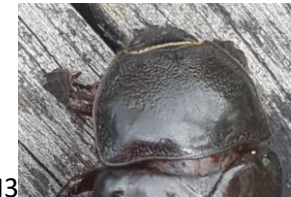
M1




M2



M2



M3

			 <p>M4</p> <p>M5</p>
--	--	--	---

25



General: Posee una longitud de 3,4 cm y ancho de 3 cm, su tonalidad se encuentra en #371C16

M1: Vista lateral de la cabeza, en la que se observa la presencia de un cuerno central en la zona del cípeo, pronoto con presencia de cuerno bifurcado, presencia de puntos delgados que dan apariencia rugosa.

M2: Vista de patas posteriores donde la tibia mide 9 mm y tarsos de 9 mm, presencia de espolones apicales, tarso con 4 secciones y 2 uñas tarsales en punta simples

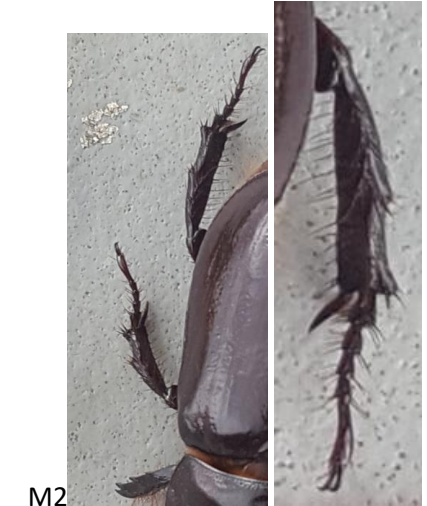
M3: Vista dorsal del élitro con una margen de la epipleura que se estrecha gradualmente, presencia de seis estrías delgadas que dan apariencia rugosa y la disposición de los élitros son casi iguales que los espiráculos abdominales.

M4: Vista ventral del pronoto, con proepisternum aplanado, antenas con vellosidades en forma de mazuda (maza laminar), las piezas bucales presentan una estructura ortopteroide, palpo maxilar visible

M6: Vista ventral del organismo, con espiráculos abdominales donde se observan cuatro esternitos abdominales, el pronoto presenta un proepisternum aplanado y un pigidio alargado en "U"



M1



M2



M6

			<p data-bbox="1470 641 1512 673">M3</p>  <p data-bbox="1438 787 1480 820">M4</p>  <p data-bbox="1438 1120 1480 1153">M5</p> 
--	--	--	--

26



General: Posee una longitud de 4,5 cm y ancho de 4,2 cm, su tonalidad se encuentra en #2A1510

M1: Tibia con cuatro secciones, además de vellosidades, no se observa presencia de espolones apicales, tarso con 3 secciones y tres uñas tarsales en punta simples

M2: Vista lateral de la cabeza, en la que se observa la ausencia de un cuerno central en la zona del clípeo, antenas con vellosidades en forma de mazuda (maza laminar).

M3: Vista dorsal del pronoto con ausencia de cuerno y presencia de puntos pequeños dando apariencia rugosa

M4: Vista de patas posteriores donde la tibia mide 1,3 cm y tarsos de 7 mm, presencia de espolones apicales, tarso con 4 secciones y 2 uñas tarsales en punta simples



M1



M2




M3

			 <p>M4</p> 
27		<p>General: Posee una longitud de 4,6 cm y ancho de 2,5 cm, su tonalidad se encuentra en #2E150E</p> <p>M1: Vista dorsal del élitro con una margen de la epipleura que se estrecha gradualmente, presencia de seis estrías delgadas que dan apariencia rugosa y la disposición de los élitros en la zona de los espiráculos abdominales son en forma de “m”.</p> <p>M2: Vista de patas posteriores donde la tibia mide 1,4 cm y tarsos de 1 cm, presencia de espolones apicales, tarso con 4 secciones y 2 uñas tarsales en punta simple</p> <p>M3: Vista dorsal del pronoto con ausencia de cuerno y presencia de puntos pequeños dando apariencia rugosa</p> <p>M4: Vista ventral del pronoto, con proepisternum aplanado, las piezas bucales presentan una estructura ortopteroide, palpo maxilar visible</p>	 <p>M1</p>  <p>M2</p>

M5: Vista ventral del organismo, con espiráculos abdominales donde se observan cuatro esternitos abdominales, el pronoto presenta un proepisternum aplanado y un pigidio alargado en "U"







M3





			
--	--	--	---



Morfoespecie	Coordenadas	Trampa	Descripción microhábitat
24	4°34'42.2"N 74°13'41.1"W	Vía libre	Se encuentra en la zona 2 de la parcela, la vegetación cercana es pasto y algunos insectos pequeños y arácnidos
25	4°34'42.2"N 74°13'41.1"W	Vía libre	Se encuentra en la zona 2 de la parcela, la vegetación cercana es pasto y algunos insectos pequeños y arácnidos
26	4°34'42.2"N 74°13'41.1"W	Vía libre	Se encuentra en la zona 3 de la parcela, la vegetación cercana es pasto y algunos insectos pequeños
27	4°34'42.2"N 74°13'41.1"W	Vía libre	Se encuentra en la zona 4 de la parcela, la vegetación cercana es pasto y una planta. El pasto al estar tan largo es difícil visualizar otros organismos


DATOS	
HORA	17:32
TIEMPO DE MUESTREO	30min

TEMPERATURA	16°
HUMEDAD	67%
LUMINOSIDAD	80%
NUBOSIDAD	22%

Parcela 3			
Morfoespecie	Identificación	Descripción morfológica	Ilustración
28		<p>General: Posee una longitud de 4 cm y ancho de 3,8 cm, su tonalidad se encuentra en #221512</p> <p>M1: Vista lateral de la cabeza, en la que se observa la presencia de un cuerno central en la zona del clípeo, pronoto con presencia de cuerno bifurcado, presencia de puntos delgados que dan apariencia rugosa.</p> <p>M2: Tibia con cuatro secciones, además de vellosidades, no se observa presencia de espolones apicales, tarso con 3 secciones y tres uñas tarsales en punta simples</p> <p>M3: Vista ventral del pronoto, con proepisternum aplanado, antenas con vellosidades en forma de maza laminar), las piezas bucales presentan una estructura ortopteroide, palpo maxilar visible</p> <p>M4: Vista de patas posteriores donde la tibia mide 1,3 cm y tarsos de 9 mm, presencia de espolones apicales, tarso con 4 secciones y 2 uñas tarsales en punta simples</p>	 <p>M1</p>  <p>M2</p>  <p>M3</p>

			 <p>M4</p>  <p>M5</p>
29		<p>General: Posee una longitud de 3,9 cm y ancho de 3 cm, su tonalidad se encuentra en #2F1813</p> <p>M1: Vista lateral de la cabeza, en la que se observa la presencia de un cuerno central en la zona del clípeo</p> <p>M2: Vista ventral del pronoto, con proepisternum aplanado, antenas con</p>	<p>M1</p> 

		<p>vellosidades en forma de mazuda (maza laminar), las piezas bucales presentan una estructura ortopteroide, palpo maxilar visible</p> <p>M3: Vista ventral del organismo, con espiráculos abdominales donde se observan cuatro esternitos abdominales, el pronoto presenta un proepistemum aplanado y un pigidio alargado en "U"</p> <p>M4: Vista de patas posteriores donde la tibia mide 7 mm y tarsos de 8 mm, presencia de espolones apicales, tarso con 4 secciones y 2 uñas tarsales en punta simples</p>	<p data-bbox="1444 493 1493 521">M2</p>  <p data-bbox="1444 873 1493 901">M3</p> 
--	--	--	---

			
--	--	--	---




Morfoespecie	Coordenadas	Trampa	Descripción microhábitat
28	4°34'37.6"N 74°13'39.9"W	Trampa de pescado	Se encuentra en la trampa 1 de la zona 1, donde se dejó pescado en descomposición
29	4°34'37.6"N 74°13'39.9"W	Trampa de pescado	Se encuentra en la trampa 3 de la zona 3, donde se dejó pescado en descomposición




Número de individuos por morfoespecie	Riqueza	Abundancia
Doce individuos	Doce organismos del género <i>Oryctes</i>	En las tres parcelas se encuentran 12 organismos con una distribución espacial aleatoria, donde en la parcela 1 se encuentran seis organismos (ver anexo 4.10), en la parcela 2, cuatro organismos (ver anexo 4.11) y finalmente en la parcela 3 se encontraron dos organismos (ver anexo 4.12)

Día de muestreo: ___5___

Tiempo total de muestreo: ___7h 38min___

	DATOS INICIALES	DATOS FINALES
HORA	10:45	12:38
TIEMPO DE MUESTREO	1h 53min	
TEMPERATURA	17°	18°
HUMEDAD	56%	45%
LUMINOSIDAD	80%	90%
NUBOSIDAD	22%	11%

Parcela 1			
Morfoespecie	Identificación	Descripción morfológica	Ilustración
30		<p>General: Posee una longitud de 3,9 cm y ancho de 3,2 cm, su tonalidad se encuentra en #532D24</p> <p>M1: Vista de patas posteriores donde la tibia mide 1.2 cm y tarsos de 7 mm, presencia de espolones apicales, tarso con 4 secciones y 2 uñas tarsales en punta simples.</p> <p>M2: Vista dorsal del élitro con una margen de la epipleura que se estrecha gradualmente, presencia de seis estrías delgadas que dan apariencia rugosa y la disposición de los élitros son casi iguales que los espiráculos abdominales.</p>	<p>M1 </p> <p>M2 </p>

		<p>M3: Vista dorsal del pronoto con ausencia de cuerno y presencia de puntos pequeños dando apariencia rugosa.</p> <p>M4: Vista ventral del pronoto, con proepistenum aplanado, las piezas bucales presentan una estructura ortopteroide, palpo maxilar visible</p> <p>M5: Tibia con tres secciones, además de vellosidades, tarso con tres divisiones visibles, presencia de espolones apicales y ausencia de uña</p>	 <p>M3</p>  <p>M4</p>  <p>M5</p>
--	--	---	---

31



General: Posee una longitud de 4,4 cm y ancho de 3,5 cm, su tonalidad se encuentra en #3F2C28

M1: Vista lateral de la cabeza, en la que se observa la presencia de un cuerno central en la zona del clípeo, antenas con vellosidades en forma de mazuda (maza laminar).

M2: Tibia con tres secciones, además de vellosidades, tarso con tres divisiones visibles, presencia de espolones apicales y uña en punta simples

M3: Vista de patas posteriores donde la tibia mide 1,2 cm y tarsos de 8 mm, presencia de espolones apicales, tarso con 4 secciones y 2 uñas tarsales en punta simples.

M4: Vista dorsal del pronoto con ausencia de cuerno, presencia de puntos delgados en los bordes que dan apariencia rugosa

M5:





M1



M2



M3

			 <p>M4</p>  <p>M5</p>
--	--	--	---

32

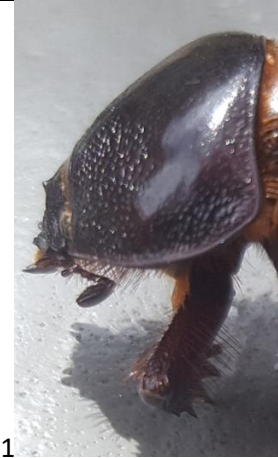


General: Posee una longitud de 3 cm y ancho de 2,5 cm, su tonalidad se encuentra en #5B1E11

M1: Vista frontal de la cabeza, en la que se observa la ausencia de cuerno en la zona del clípeo, antenas con vellosidades en forma de mazuda (maza laminar).

M2: Vista de pata posterior donde la tibia mide 1,4 cm y tarsos de 1,3 cm, presencia de espolones apicales, tarso con 4 secciones y ausencia de uñas tarsales


M3: Vista dorsal del pronoto con ausencia de cuerno, presencia de puntos delgados en los bordes que dan apariencia rugosa



M1








M2

			 <p>M3</p>
--	--	--	---

Morfoespecie	Coordenadas	Trampa	Descripción microhábitat
30	4°34'46.8"N 74°13'42.2"W	Vía libre	Se encuentra en la zona 1 de la parcela el cual está a veinte metros del cuerpo de agua, la vegetación dentro de esta zona es pasto y algunas hojas secas de los árboles cercanos. También se encuentran túneles en el suelo que pueden ser los nidos de este organismo.
31	4°34'46.8"N 74°13'42.2"W	Vía libre	Se encuentra en la zona 3 de la parcela, la vegetación dentro de esta zona es pasto y algunos insectos pequeños
32	4°34'46.8"N 74°13'42.2"W	Vía libre	Se encuentra en la zona 4 de la parcela, la vegetación dentro de esta zona es pasto y algunas hojas secas de los árboles cercanos

	DATOS INICIALES	DATOS FINALES
HORA	13:08	14:32
TIEMPO DE MUESTREO	1h 24min	
TEMPERATURA	18°	17°
HUMEDAD	40%	35%
LUMINOSIDAD	80%	80%

NUBOSIDAD	22%	22%
-----------	-----	-----

Parcela 2			
Morfoespecie	Identificación	Descripción morfológica	Ilustración
33		<p>General: Posee una longitud de 3,4 cm y ancho de 3,2 cm, su tonalidad se encuentra en #372C29</p> <p>M1: Vista dorsal del pronoto con ausencia de cuerno, presencia de puntos delgados en los bordes que dan apariencia rugosa, además en la cabeza se observa la ausencia de cuerno en la zona del clípeo</p> <p>M2: Vista de pata posterior donde la tibia mide 1 cm y tarsos de 9 cm, presencia de espolones apicales, tarso con 4 secciones y ausencia de uñas tarsales</p> <p>M3: Vista ventral de la cabeza, las piezas bucales presentan una estructura ortopteroide, palpo maxilar visible, antenas con vellosidades en forma de mazuda (maza laminar)</p> <p>M4:</p>	 <p>M1</p>  <p>M2</p>  <p>M3</p>  <p>M4</p>

34



General: Posee una longitud de 3,8 cm y ancho de 3,6 cm, su tonalidad se encuentra en #2F2321

M1: Vista dorsal del pronoto con ausencia de cuerno, presencia de puntos delgados en los bordes que dan apariencia rugosa, además en la cabeza se observa la ausencia de cuerno en la zona del clípeo.

M2: Vista de pata posterior donde la tibia mide 1,2 cm y tarsos de 1 cm, presencia de espolones apicales, tarso con 4 secciones y dos uñas tarsales simples

M3: Vista ventral del pronoto, con proepistenum aplanado, las piezas bucales presentan una estructura ortopteroide, palpo maxilar visible, antenas con vellosidades en forma de mazuda (maza laminar).

M4: Vista ventral de los espiráculos abdominales donde se observan cuatro esternitos abdominales y un pigidio alargado en "U"



35



General: Posee una longitud de 4,2 cm y ancho de 2,7 cm, su tonalidad se encuentra en #421910

M1: Vista dorsal del pronoto con ausencia de cuerno, presencia de puntos delgados en los bordes que dan apariencia rugosa, además en la cabeza se observa la ausencia de cuerno en la zona del clípeo.

M2: Vista de pata posterior donde la tibia mide 1,2 cm y tarsos de 7 mm, presencia de espolones apicales, tarso con 4 secciones y dos uñas tarsales simples

M3: Vista ventral de los espiráculos abdominales donde se observan cuatro esternitos abdominales y un pigidio alargado en "U"

M1



M2



M3



36



General: Posee una longitud de 3,8 cm y ancho de 3,5 cm, su tonalidad se encuentra en #22100C

M1: Vista dorsal del pronoto con ausencia de cuerno, presencia de puntos delgados en los bordes que dan apariencia rugosa, además en la cabeza se observa la ausencia de cuerno en la zona del clípeo.

M2: Vista ventral del pronoto, con proepistenum aplanado, las piezas bucales presentan una estructura ortopteroide, palpo maxilar visible, antenas con vellosidades en forma de mazuda (maza laminar). Tibia con cuatro secciones, además de vellosidades, no se observa presencia de espolones apicales, tarso con 3 secciones y dos uñas tarsales en punta simples

M3: Vista ventral de los espiráculos abdominales donde se observan cuatro esternitos abdominales y un pigidio alargado en "U"

M4: Vista de pata posterior donde la tibia mide 1,1 cm y tarsos de 9 mm, presencia de espolones apicales, tarso con 4 secciones y dos uñas tarsales simples



M1



M2



M3



M4

Morfoespecie	Coordenadas	Trampa	Descripción microhábitat
33	4°34'42.2"N 74°13'41.1"W	Vía libre	Se encuentra en la zona 2 de la parcela, la vegetación cercana es pasto y algunos insectos pequeños y arácnidos
34	4°34'42.2"N 74°13'41.1"W	Vía libre	Se encuentra en la zona 3 de la parcela, la vegetación cercana es pasto y algunos insectos pequeños
35	4°34'42.2"N 74°13'41.1"W	Vía libre	Se encuentra en la zona 3 de la parcela, la vegetación cercana es pasto y algunos insectos pequeños
36	4°34'42.2"N 74°13'41.1"W	Vía libre	Se encuentra en la zona 4 de la parcela, la vegetación cercana es pasto y una planta. También se encuentran arácnidos y excremento de perro

DATOS	
HORA	16:40
TIEMPO DE MUESTREO	26min
TEMPERATURA	16°
HUMEDAD	48%
LUMINOSIDAD	60%
NUBOSIDAD	44%

Parcela 3			
Morfoespecie	Identificación	Descripción morfológica	Ilustración

37



General: Posee una longitud de 4,5 cm y ancho de 3,5 cm, su tonalidad se encuentra en #391E18

M1: Vista ventral del pronoto, con proepistenum aplanado, antenas con vellosidades en forma de mazuda (maza laminar), las piezas bucales presentan una estructura ortopteroide, palpo maxilar visible

M2: Vista ventral de los espiráculos abdominales donde se observan cuatro esternitos abdominales y un pigidio alargado en "U"

M3: Vista de pata posterior donde la tibia mide 1,2 cm y tarsos de 1 cm, presencia de espolones apicales, tarso con 4 secciones y dos uñas tarsales simples

M1



M2



M3



38



General: Posee una longitud de 4,4 cm y ancho de 2,8 cm, su tonalidad se encuentra en #311913

M1: Vista dorsal del pronoto con presencia de cuerno bifurcado no hay presencia de puntos dando apariencia lisa.

M2: Vista de pata posterior donde la tibia mide 1 cm y tarsos de 1 cm, presencia de espolones apicales, tarso con 4 secciones y dos uñas tarsales simples

M3: En la cabeza se observa la presencia de un cuerno central en la zona del cílopeo, antenas con vellosidades en forma de mazuda (maza laminar)

M4: Tibia con cuatro secciones, además de vellosidades, no se observa presencia de espolones apicales, tarso con 3 secciones y tres uñas tarsales en punta simples

M5: Vista ventral de los espiráculos abdominales donde se observan cuatro esternitos abdominales y un pigidio alargado en "U"





M1



M2



M3

			 
--	--	--	--

Morfoespecie	Coordenadas	Trampa	Descripción microhábitat
37	4°34'37.6"N 74°13'39.9"W	Trampa de pescado	Se encuentra en la trampa 4 de la zona 4, donde se dejó pescado en descomposición
38	4°34'37.6"N 74°13'39.9"W	Trampa de pescado	Se encuentra en la trampa 4 de la zona 4, donde se dejó pescado en descomposición

Número de individuos por morfoespecie	Riqueza	Abundancia
Nueve individuos	Nueve organismos del género <i>Oryctes</i>	En las tres parcelas se encuentran 9 organismos con una distribución espacial aleatoria, donde en la parcela 1 se encuentran tres organismos (ver anexo 4.13),

		en la parcela 2, cuatro organismos (ver anexo 4.14) y finalmente en la parcela 3 se encuentran dos organismos (ver anexo 4.15)
--	--	--

Universidad Pedagógica Nacional
Facultad de Ciencia y Tecnología
Departamento de Biología
Licenciatura en Biología
Muestreo trabajo de campo
María Alejandra Rodríguez López

Día de muestreo: ____6____

Tiempo total de muestreo: ____7h 27min ____

	DATOS INICIALES	DATOS FINALES
HORA	10:16	12:00
TIEMPO DE MUESTREO	1h 34min	
TEMPERATURA	16°	19°
HUMEDAD	68%	45%
LUMINOSIDAD	80%	95%
NUBOSIDAD	22%	0%

Parcela 1			
Morfoespecie	Identificación	Descripción morfológica	Ilustración

39



General: Posee una longitud de 3,3 cm y ancho de 2,5 cm, su tonalidad se encuentra en #4E2521

M1: Vista lateral de la cabeza, en la que se observa la ausencia de un cuerno central en la zona del clipeo, pronoto con presencia de protuberancia, presencia de puntos delgados que dan apariencia rugosa

M2: Vista de patas anteriores y posteriores donde la tibia mide 6 mm y tarsos de 8 mm, presencia de espolones apicales, tarso con 4 secciones y 2 uñas tarsales en punta.

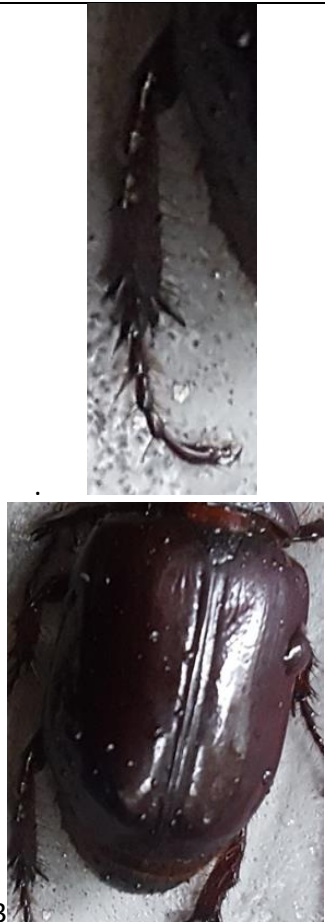
M3: Vista dorsal del élitro con una margen de la epipleura que se estrecha gradualmente, presencia de puntos delgados que dan apariencia rugosa y la disposición de los élitros son de menor tamaño que los espiráculos abdominales.



M1



M2

			 <p>M3</p> <p>M4</p>
--	--	--	--

Morfoespecie	Coordenadas	Trampa	Descripción microhábitat
--------------	-------------	--------	--------------------------

39	4°34'46.8"N 74°13'42.2"W	Vía libre	Se encuentra en la zona 2 de la parcela, debajo de un Pino Romeron, cerca del organismo se pueden observar algunos arácnidos y otros insectos de menor tamaño
----	-----------------------------	-----------	---

	DATOS INICIALES	DATOS FINALES
HORA	12:22	14:08
TIEMPO DE MUESTREO	1h 46min	
TEMPERATURA	18°	19°
HUMEDAD	46%	53%
LUMINOSIDAD	90%	80%
NUBOSIDAD	11%	22%

Parcela 2			
Morfoespecie	Identificación	Descripción morfológica	Ilustración

40



General: Posee una longitud de 4,6 cm y ancho de 3,6 cm, su tonalidad se encuentra en #3F1F1B

M1: Vista lateral de la cabeza, en la que se observa la presencia de un cuerno central en la zona del cípeo, antenas con vellosidades en forma de mazuda (maza laminar). Además, vista lateral del pronoto con presencia de cuerno bifurcado, presencia de puntos delgados que dan apariencia rugosa.

M2: Vista de patas anteriores y posteriores donde la tibia mide 8mm y tarsos de 7 mm, presencia de espolones apicales con medida de 1mm, tarso con 4 secciones y 2 uñas tarsales en punta

M3: Vista dorsal del élitro con una margen de la epipleura que se estrecha gradualmente, presencia de puntos delgados que dan apariencia rugosa y la disposición de los élitros son de menor tamaño que los espiráculos abdominales.




M1



M2



			 <p>M3</p>
41		<p>General: Posee una longitud de 3,6 cm y ancho de 2.8 cm, su tonalidad se encuentra en #2E120F</p> <p>M1: Vista lateral de la cabeza, en la que se observa la presencia de un cuerno central en la zona del clípeo.</p> <p>M2: Tibia con tres secciones, además de vellosidades, tarso con tres divisiones visibles, presencia de espolones apicales y uña en punta</p> <p>M3: Vista de patas posteriores donde la tibia mide 1 cm y tarsos de 8mm, presencia de espolones apicales, tarso con 4 secciones y 2 uñas tarsales en punta</p> <p>M4: Vista lateral del pronoto con presencia de cuerno bifurcado, presencia de puntos delgados que dan apariencia rugosa.</p> <p>M5: Vista dorsal del élitro con una margen de la epipleura que se estrecha gradualmente, presencia de puntos delgados que dan</p>	 <p>M1</p>  <p>M2</p>

		<p>aparición rugosa y la disposición de los élitros son de menor tamaño que los espiráculos abdominales.</p>	 <p>M3</p> <p>M4</p> <p>M5</p>
--	--	--	--

Morfoespecie	Coordenadas	Trampa	Descripción microhábitat
39	4°34'42.2"N 74°13'41.1"W	Vía libre	Se encuentra en la zona 2 de la parcela, la vegetación cercana es pasto y algunos insectos pequeños y arácnidos

41	4°34'42.2"N 74°13'41.1"W	Vía libre	Se encuentra en la zona 4 de la parcela, la vegetación cercana es pasto y una planta. También se encuentran arácnidos
----	-----------------------------	-----------	---

DATOS	
HORA	17:25
TIEMPO DE MUESTREO	20min
TEMPERATURA	16°
HUMEDAD	47%
LUMINOSIDAD	70%
NUBOSIDAD	33%

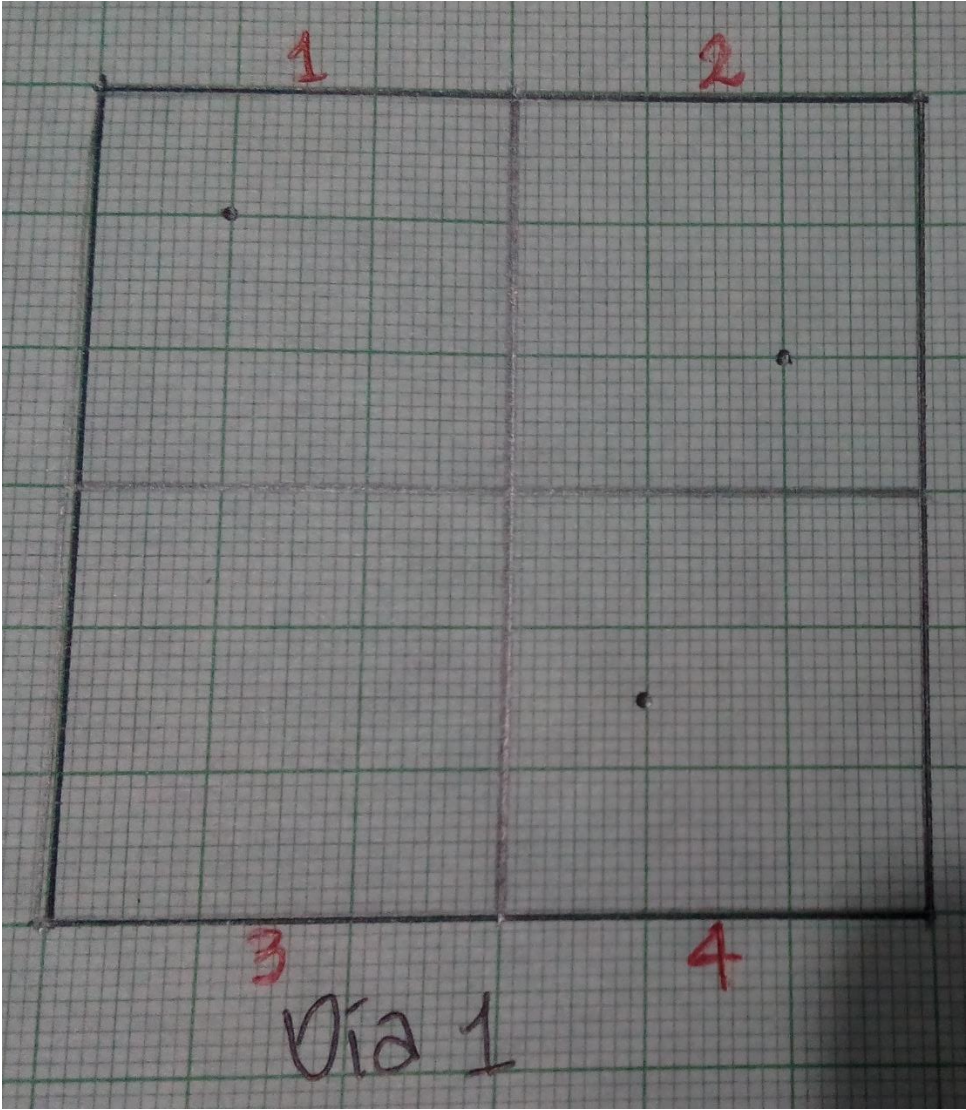
Parcela 3			
Morfoespecie	Identificación	Descripción morfológica	Ilustración

Morfoespecie	Coordenadas	Trampa	Descripción microhábitat
	4°34'37.6"N 74°13'39.9"W	Trampa de pescado	No se encuentran organismos en las trampas

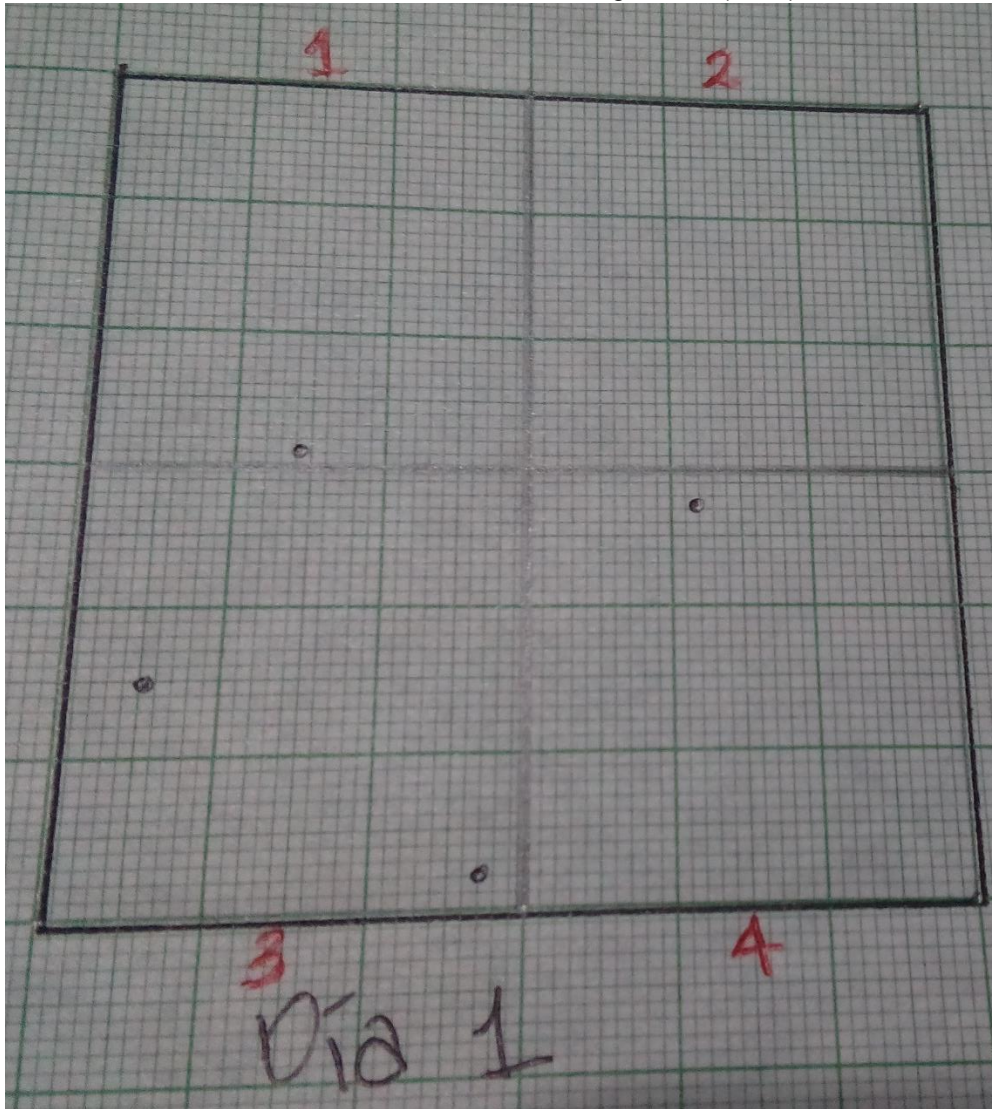
Número de individuos por morfoespecie	Riqueza	Abundancia
Tres individuos	Tres organismos del género Oryctes	En las tres parcelas se encuentran 3 organismos con una distribución espacial

		aleatoria, donde en la parcela 1 se encuentra un organismo (ver anexo 4.16), en la parcela 2, dos organismos (ver anexo 4.17) y finalmente en la parcela 3 no se encuentran organismos (ver anexo 4.18)
--	--	---

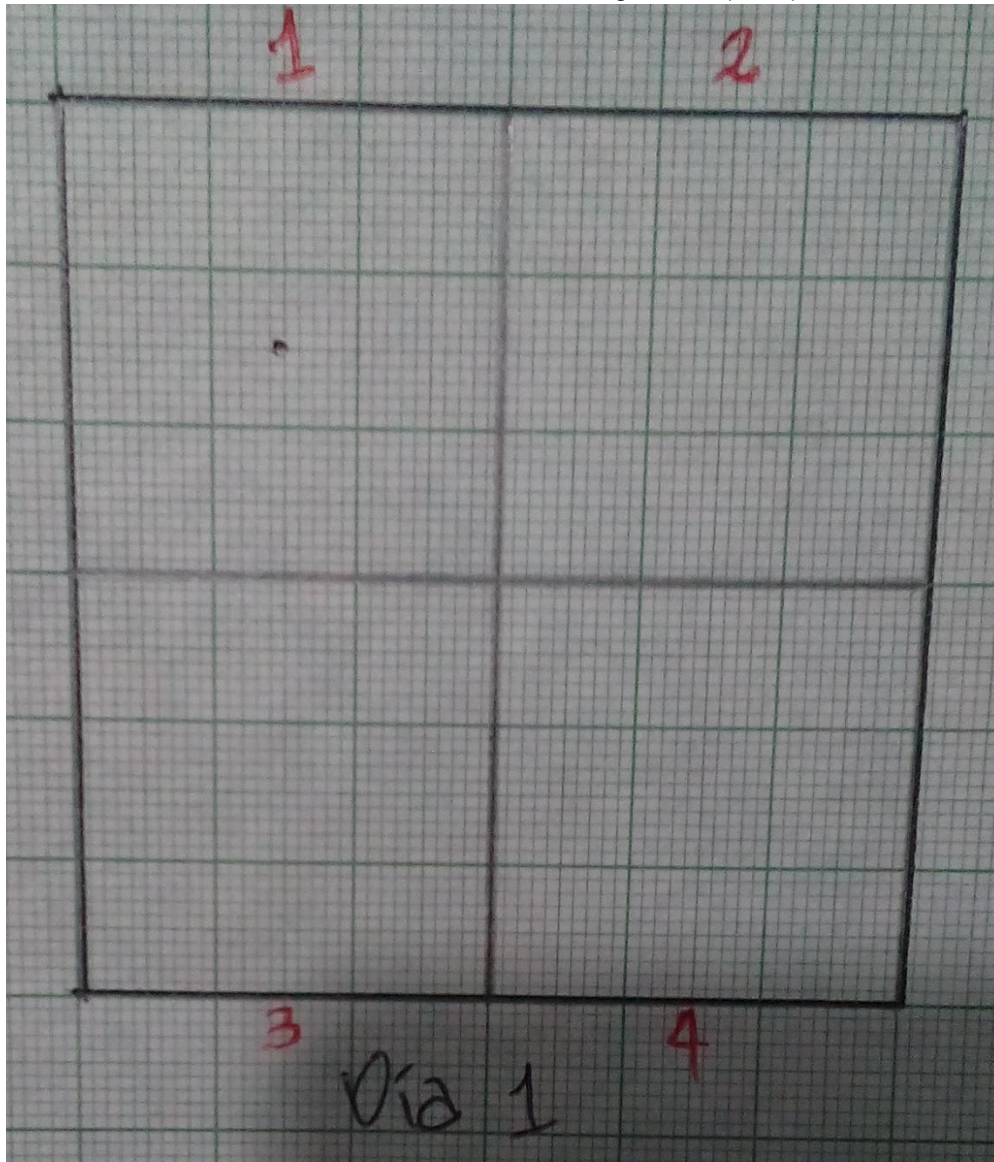
Anexo 4.1. Parcela 1- Día 1. Rodríguez, M. (2022)



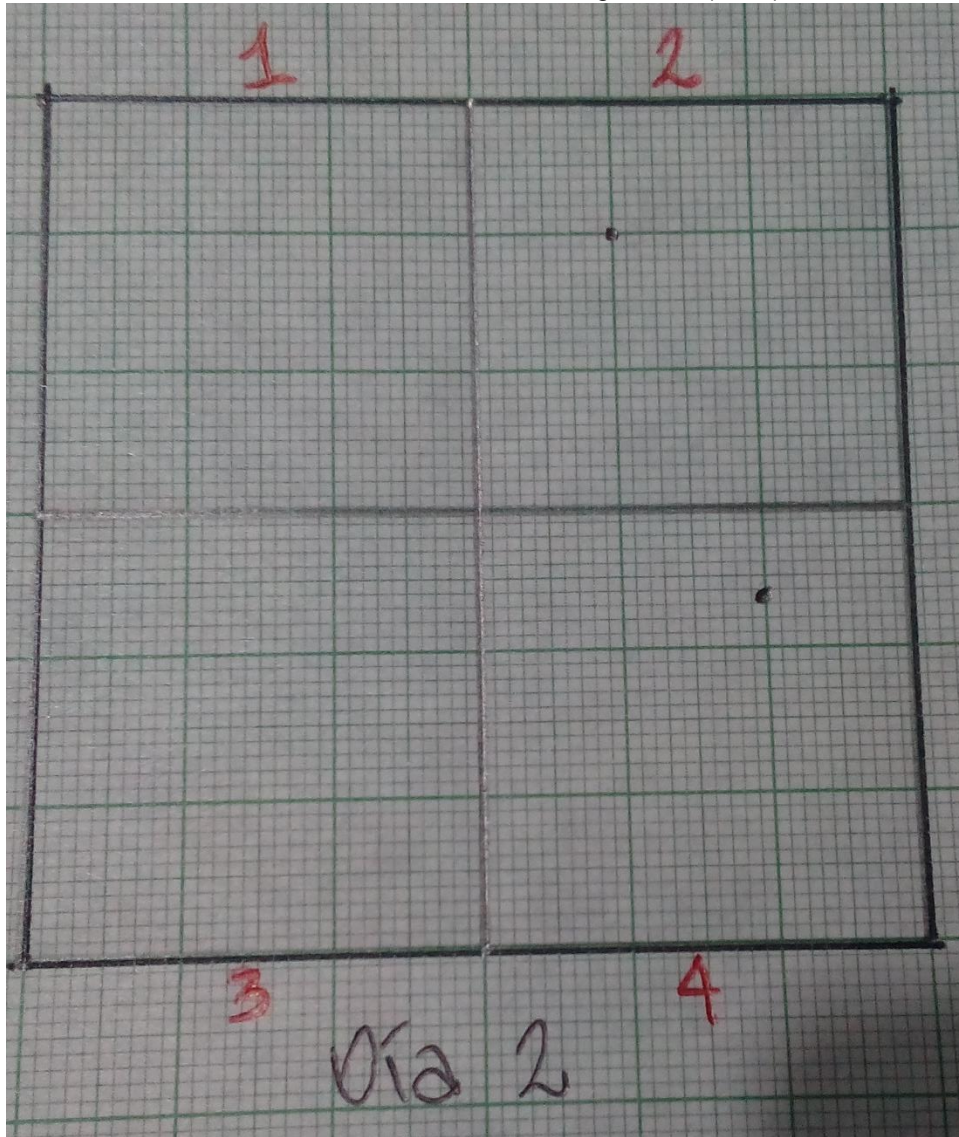
Anexo 4.2. Parcela 2- Día 1 Rodríguez, M. (2022)



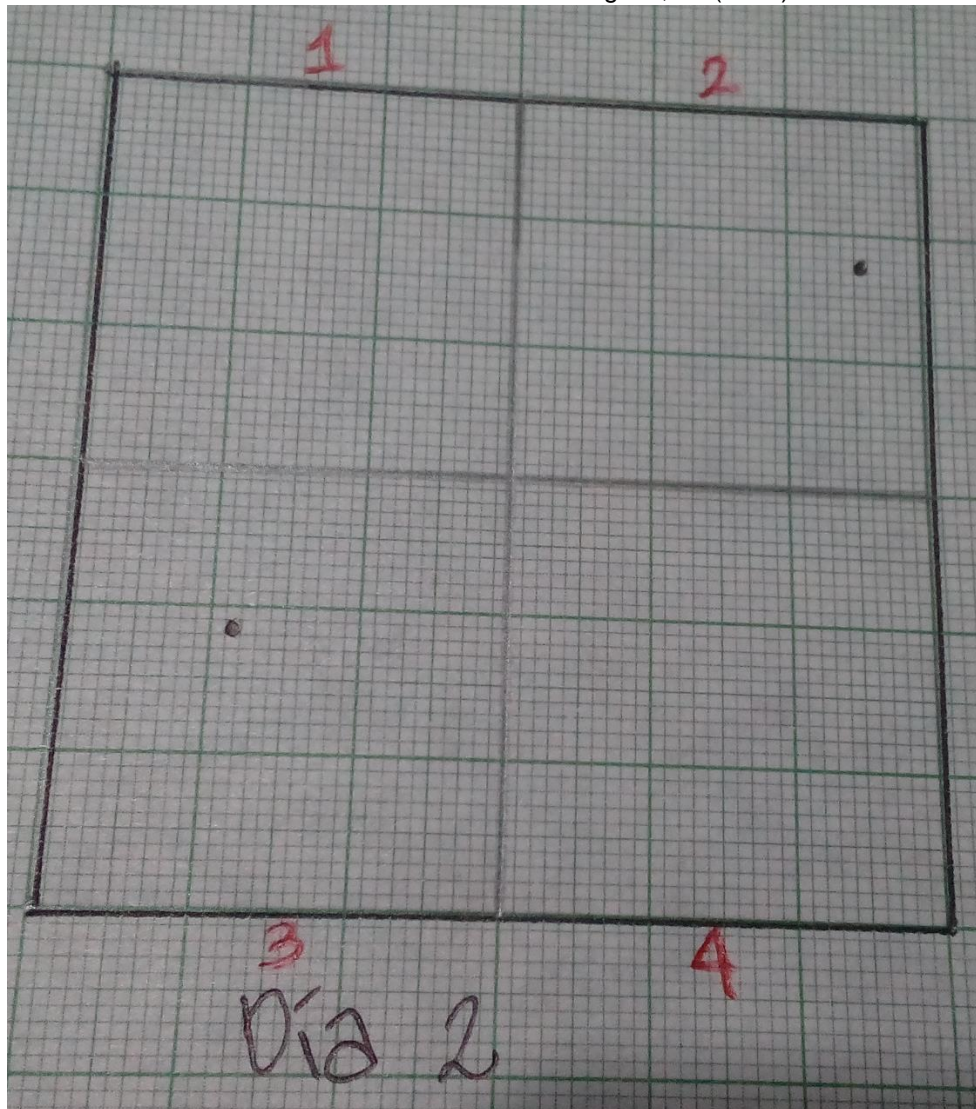
Anexo 4.3. Parcela 3- Día 1 Rodríguez, M. (2022)



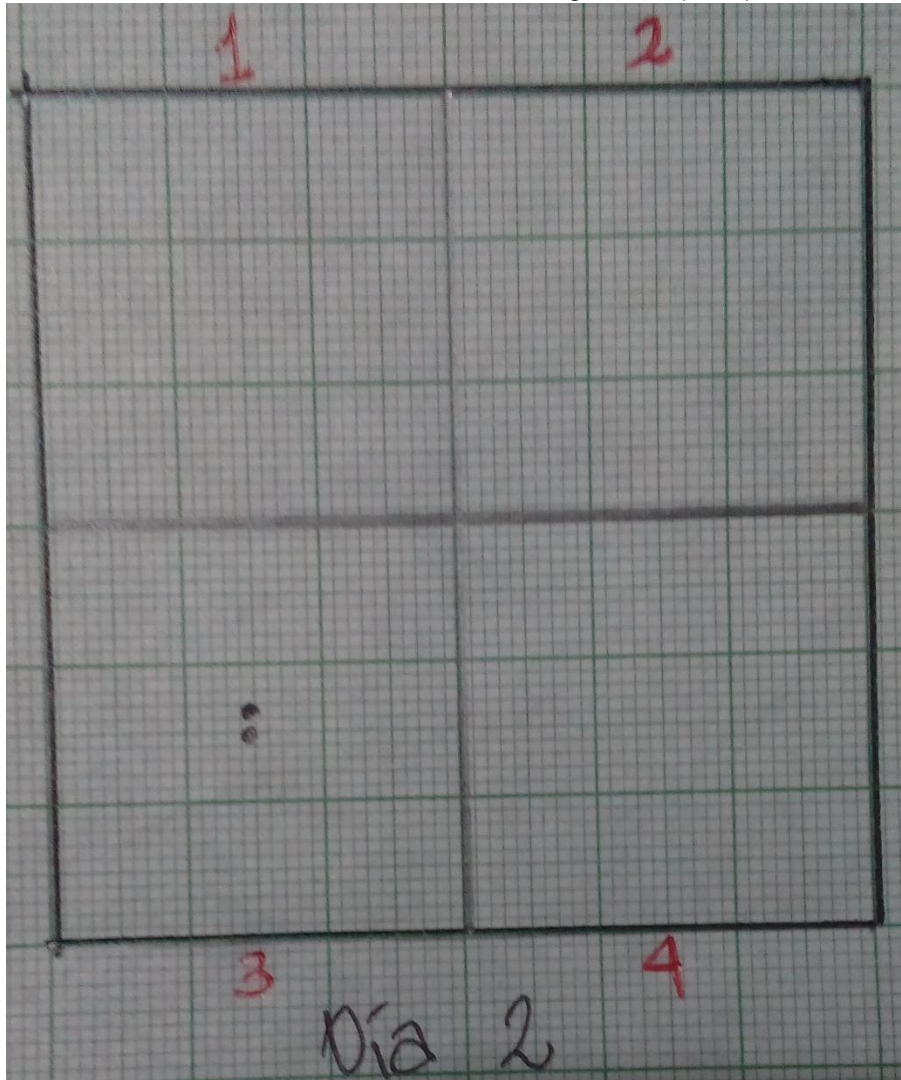
Anexo 4.4. Parcela 1- Día 2 Rodríguez, M. (2022)



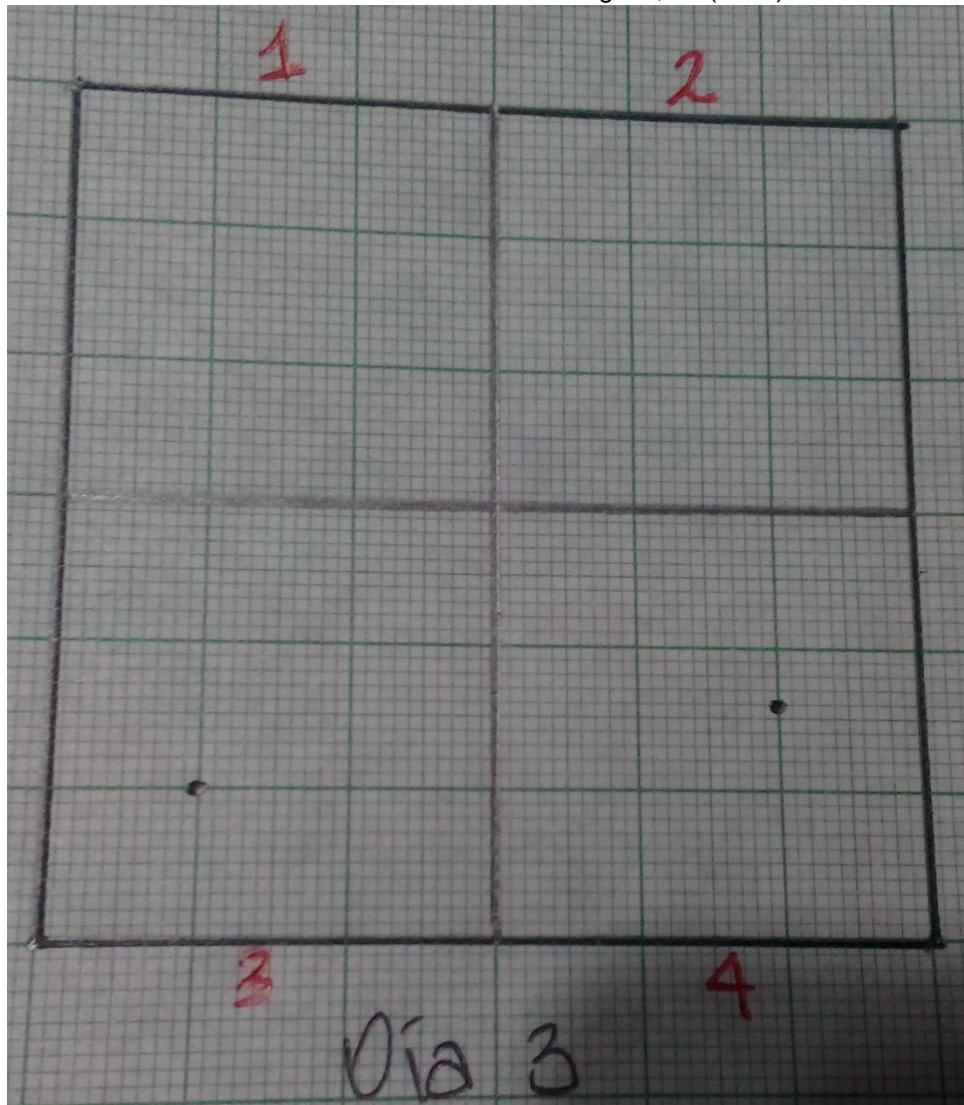
Anexo 4.5. Parcela 2- Día 2 Rodríguez, M. (2022)



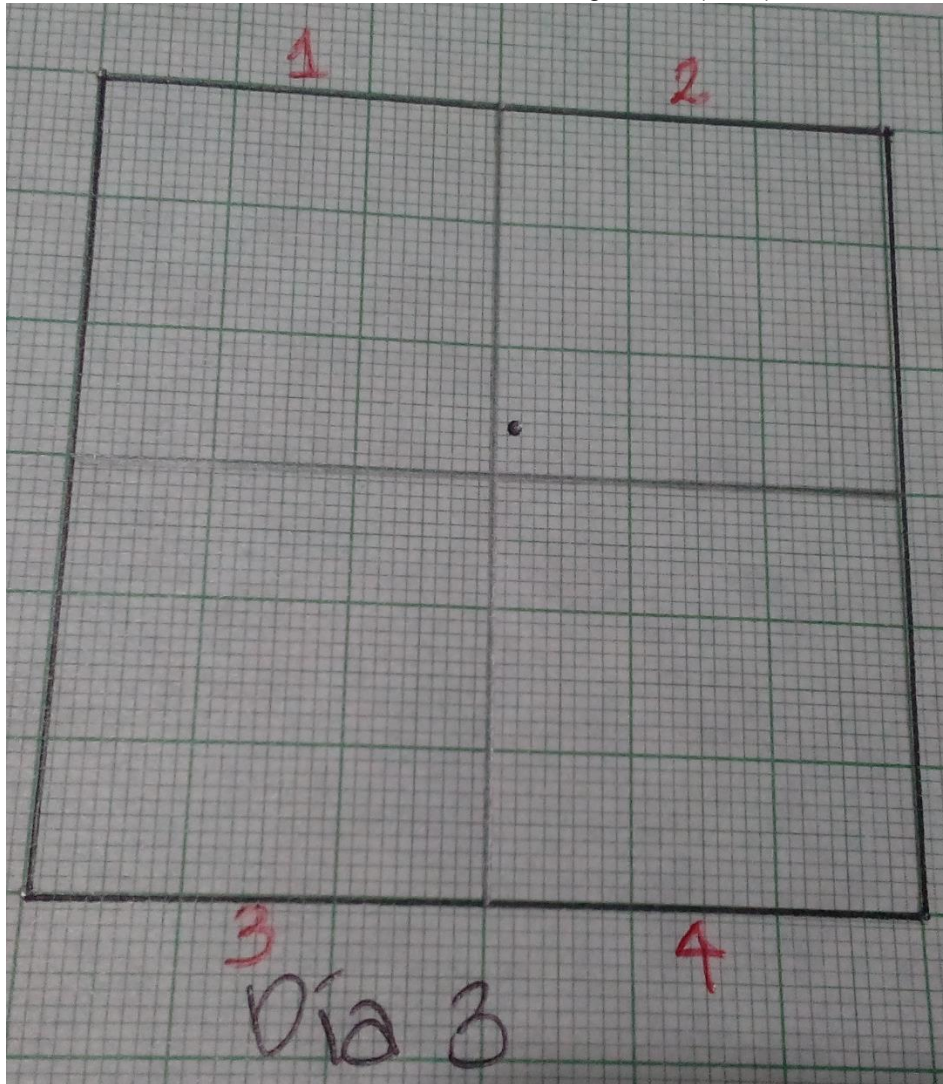
Anexo 4.6. Parcela 3- Día 2 Rodríguez, M. (2022)



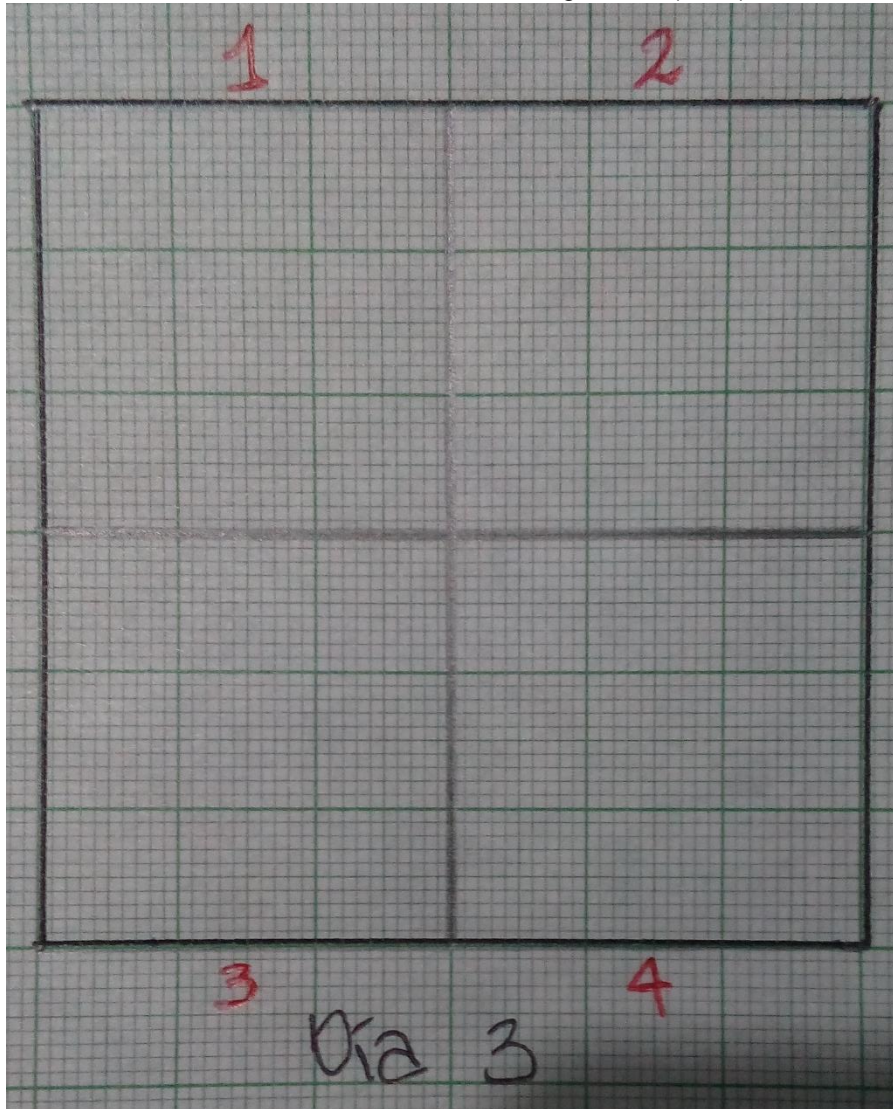
Anexo 4.7. Parcela 1- Día 3 Rodríguez, M. (2022)



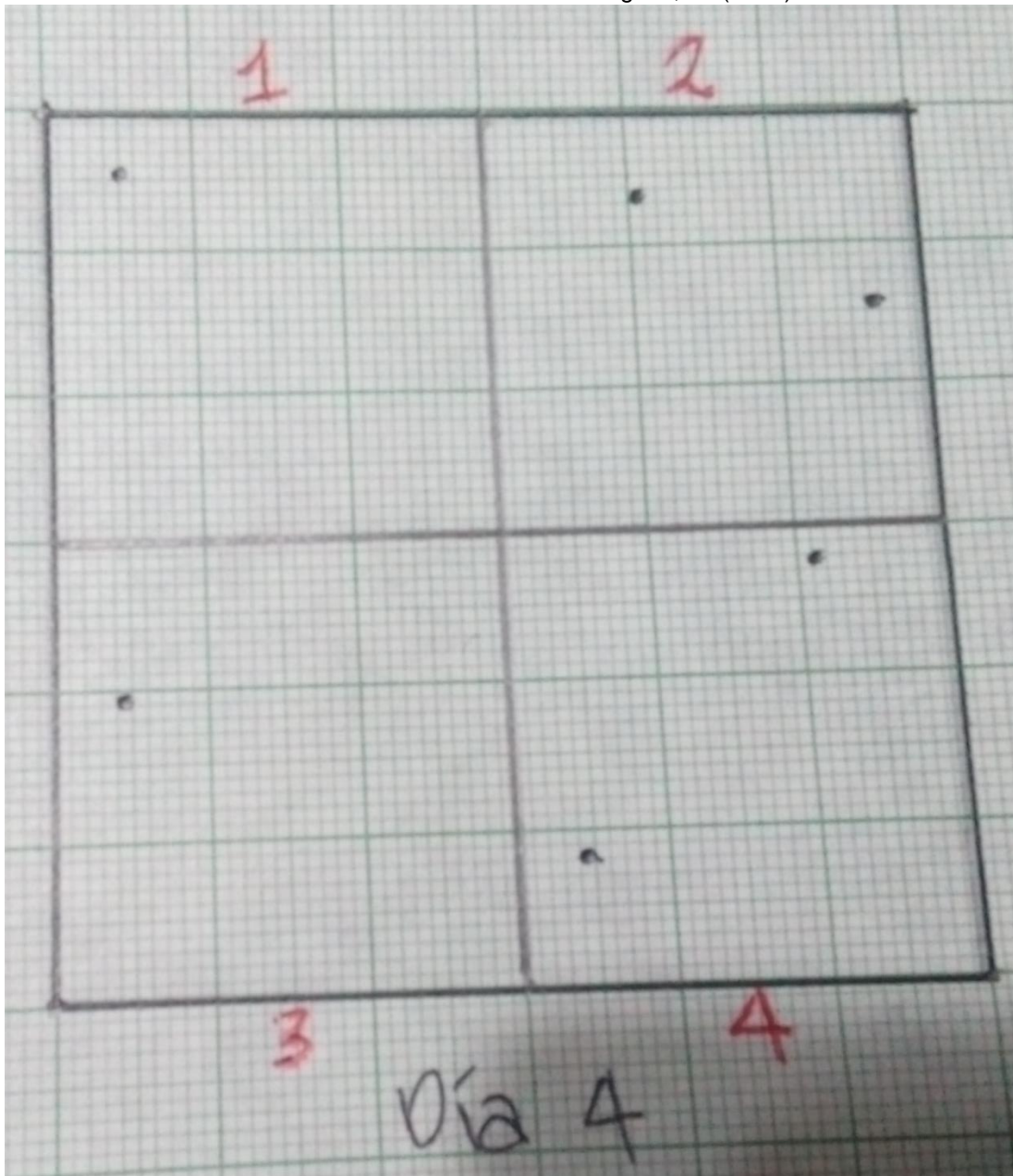
Anexo 4.8. Parcela 2- Día 3 Rodríguez, M. (2022)



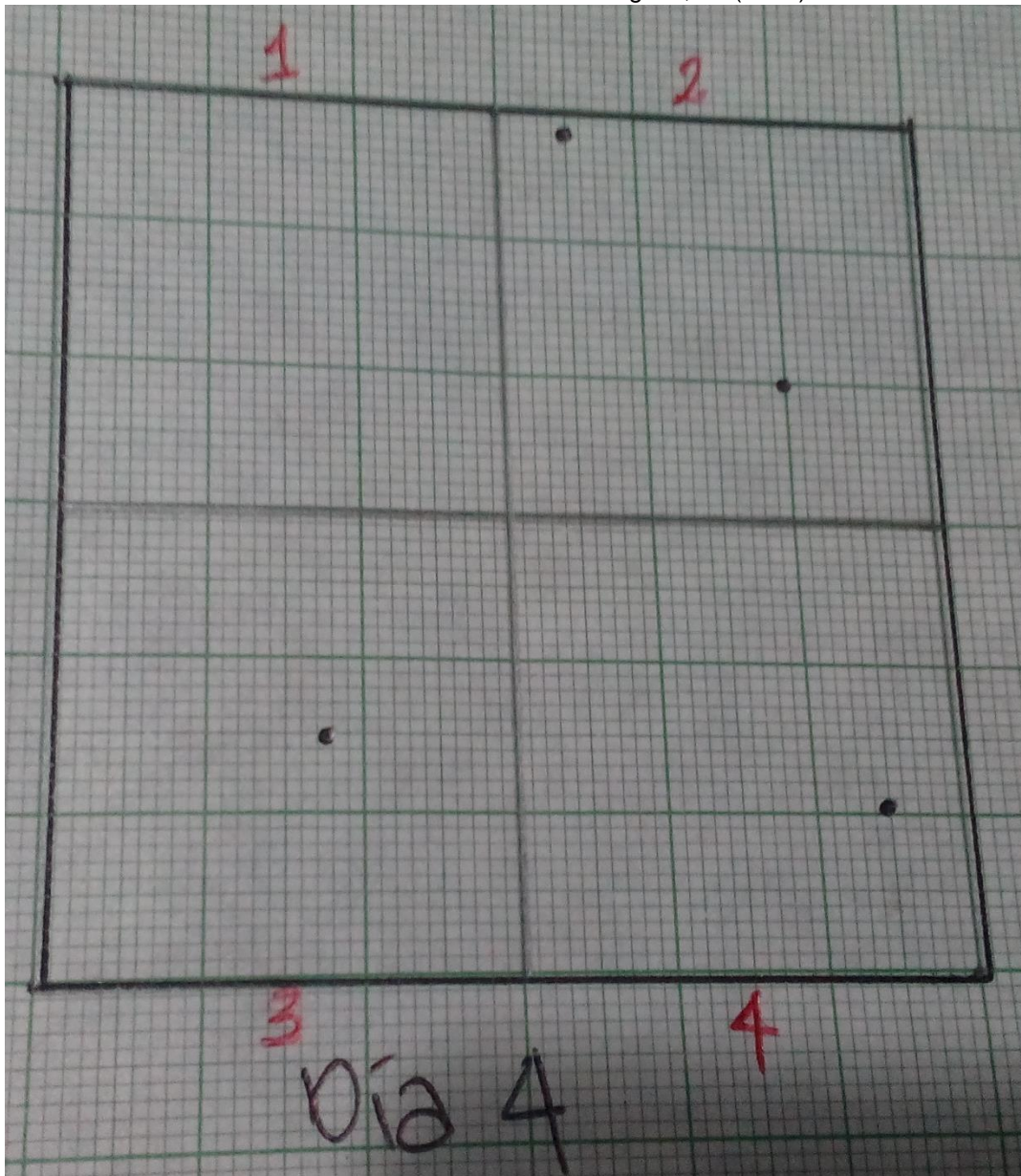
Anexo 4.9. Parcela 3- Día 3 Rodríguez, M. (2022)



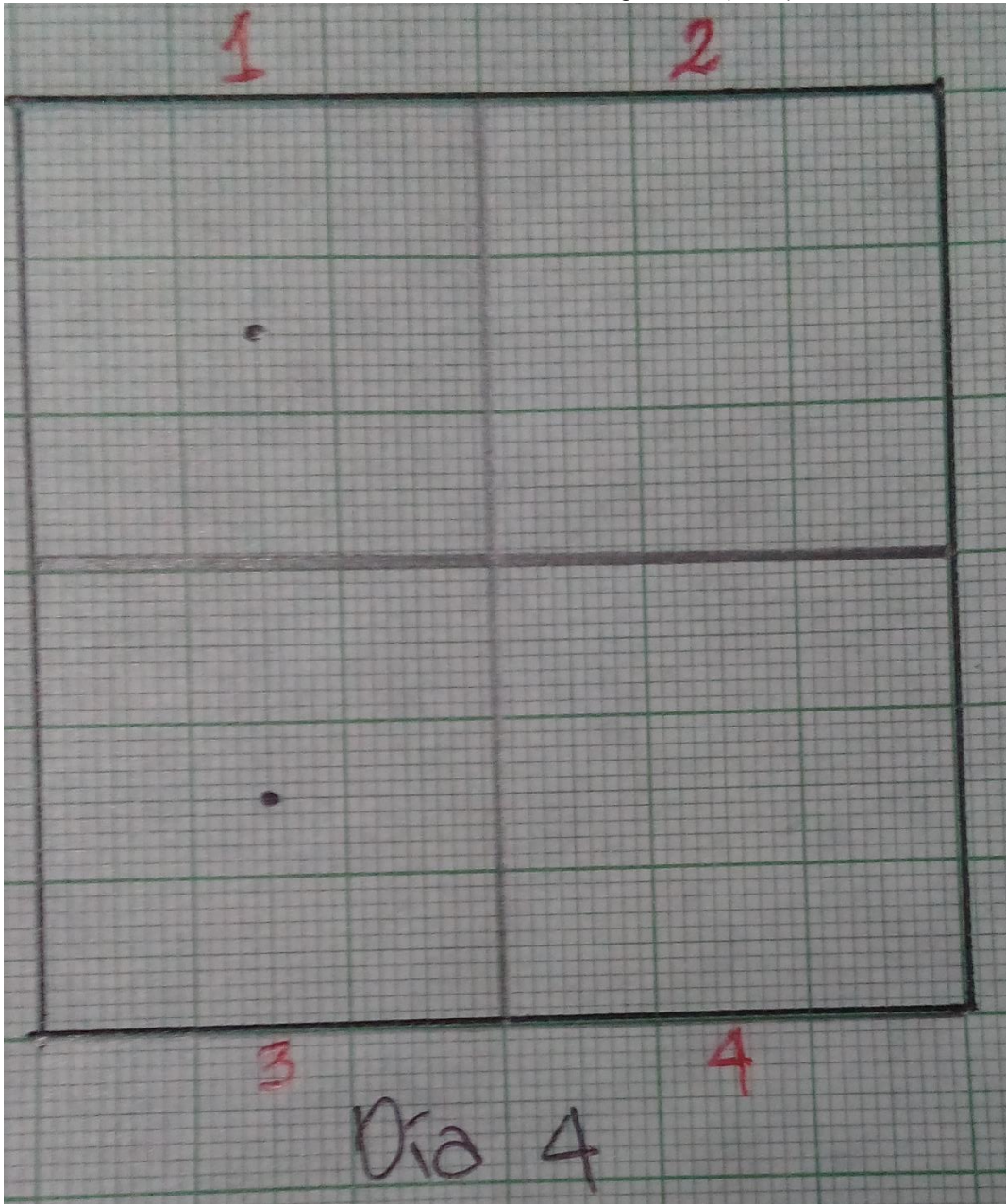
Anexo 4.10. Parcela 1- Día 4 Rodríguez, M. (2022)



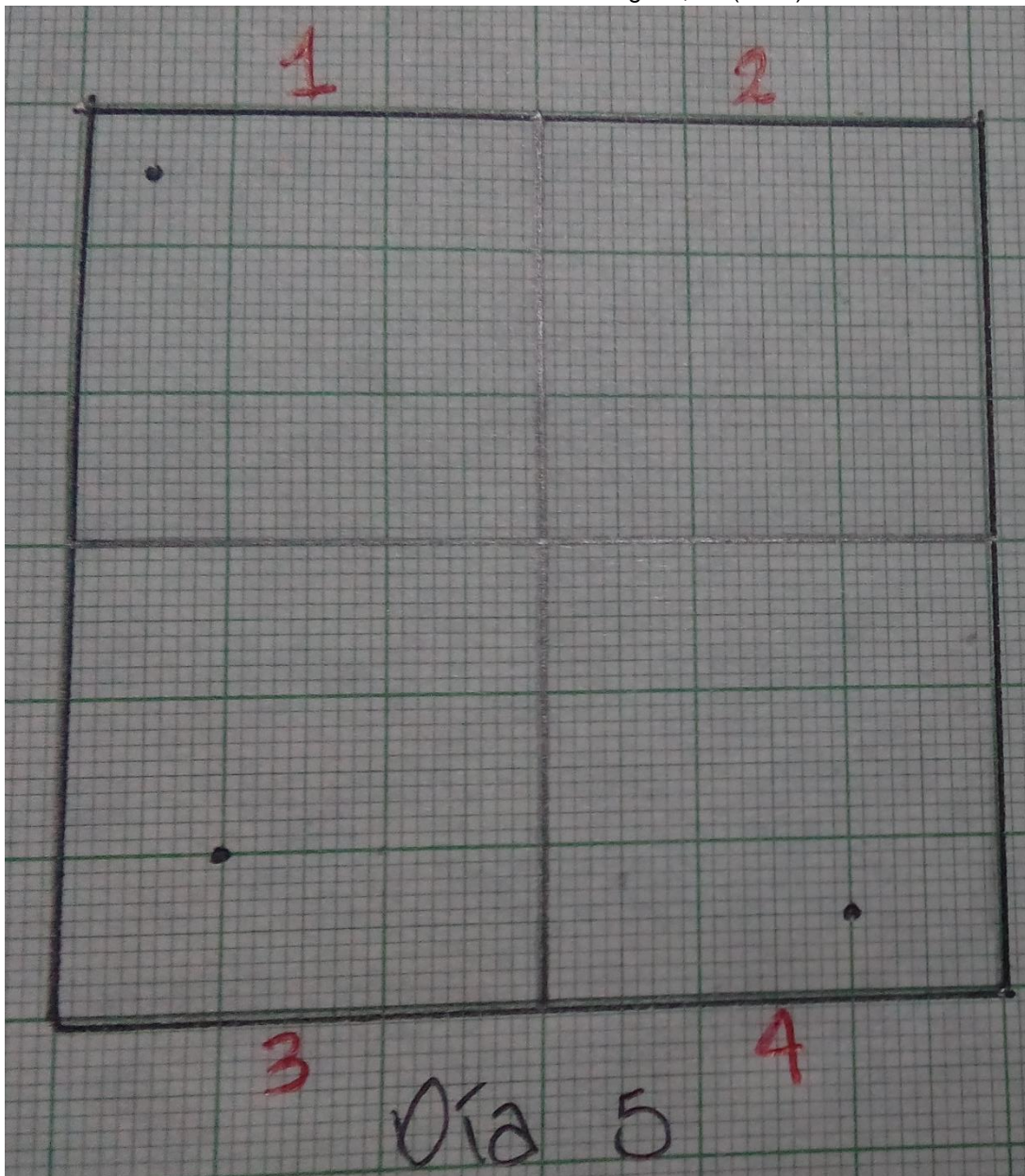
Anexo 4.11. Parcela 2- Día 4 Rodríguez, M. (2022)



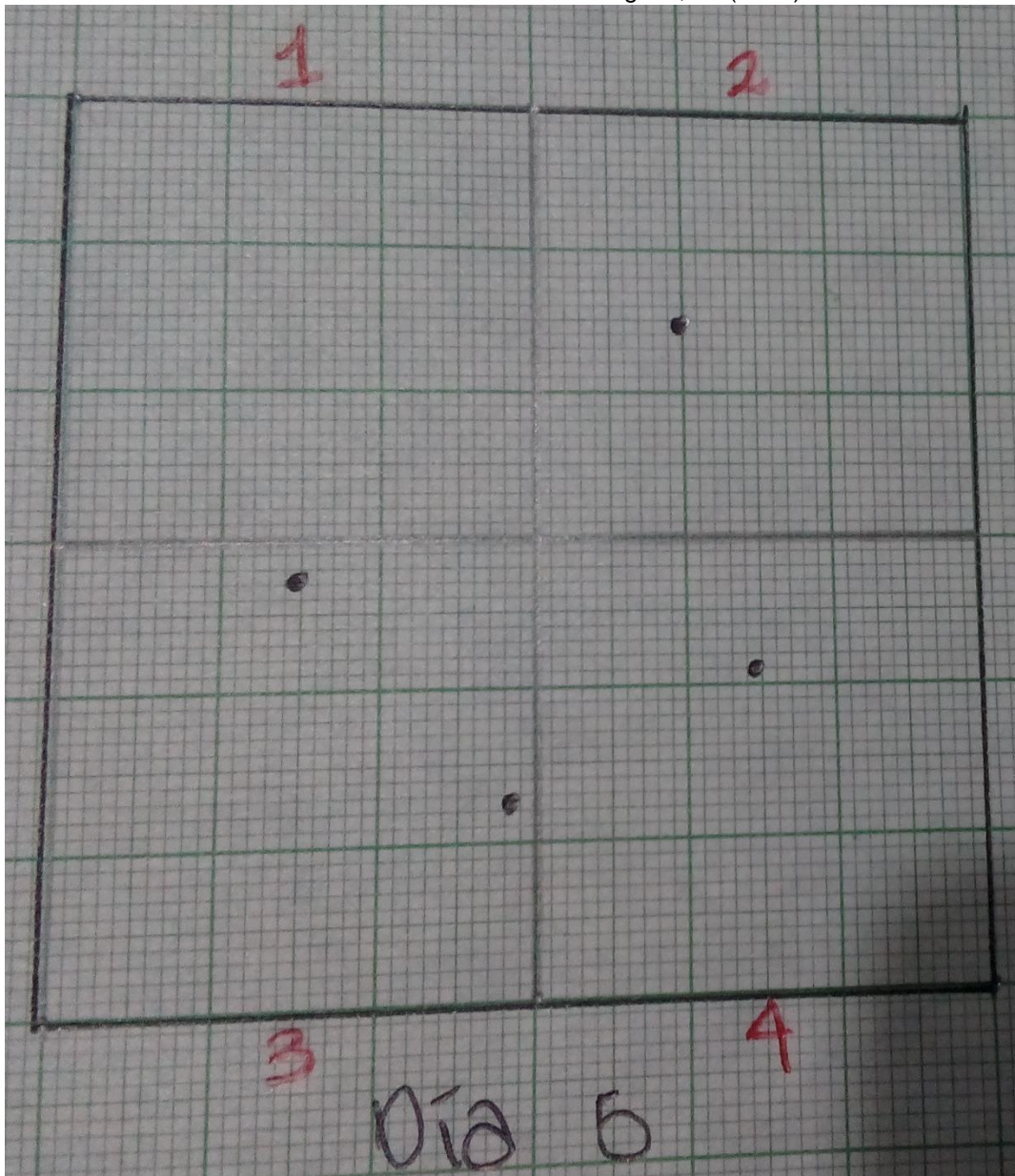
Anexo 4.12. Parcela 3- Día 4 Rodríguez, M. (2022)



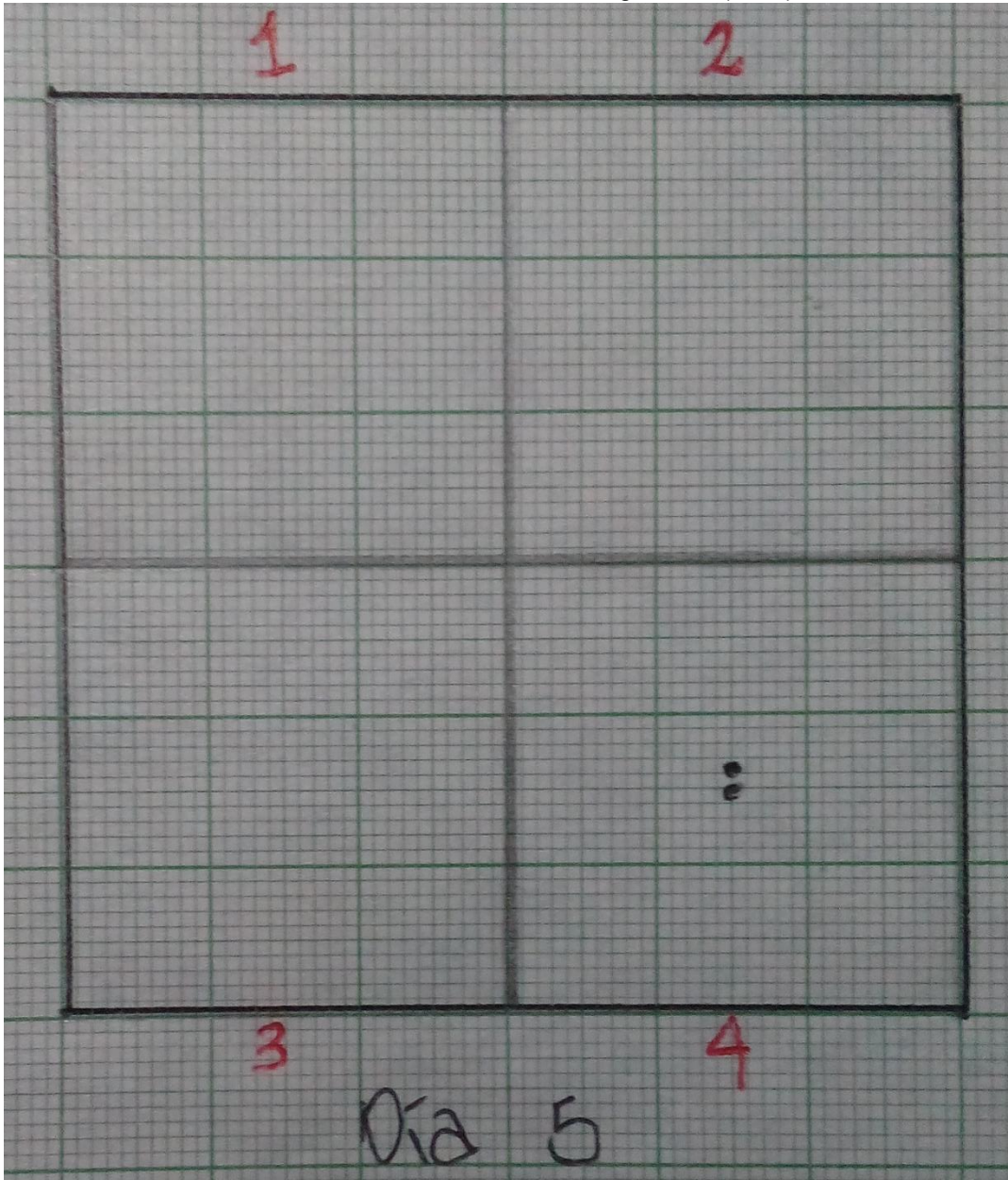
Anexo 4.13. Parcela 1- Día 5 Rodríguez, M. (2022)



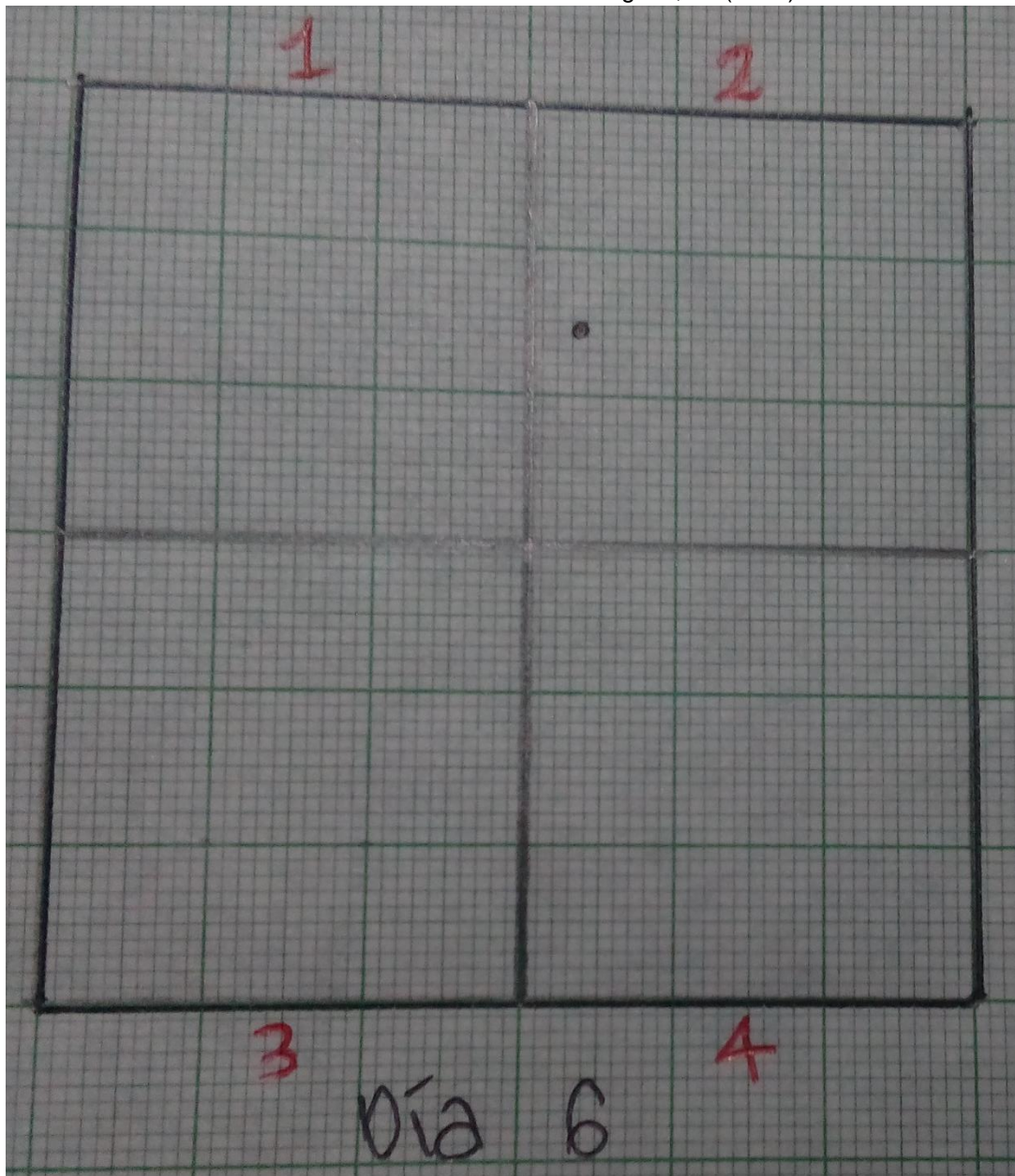
Anexo 4.14. Parcela 2- Día 5 Rodríguez, M. (2022)



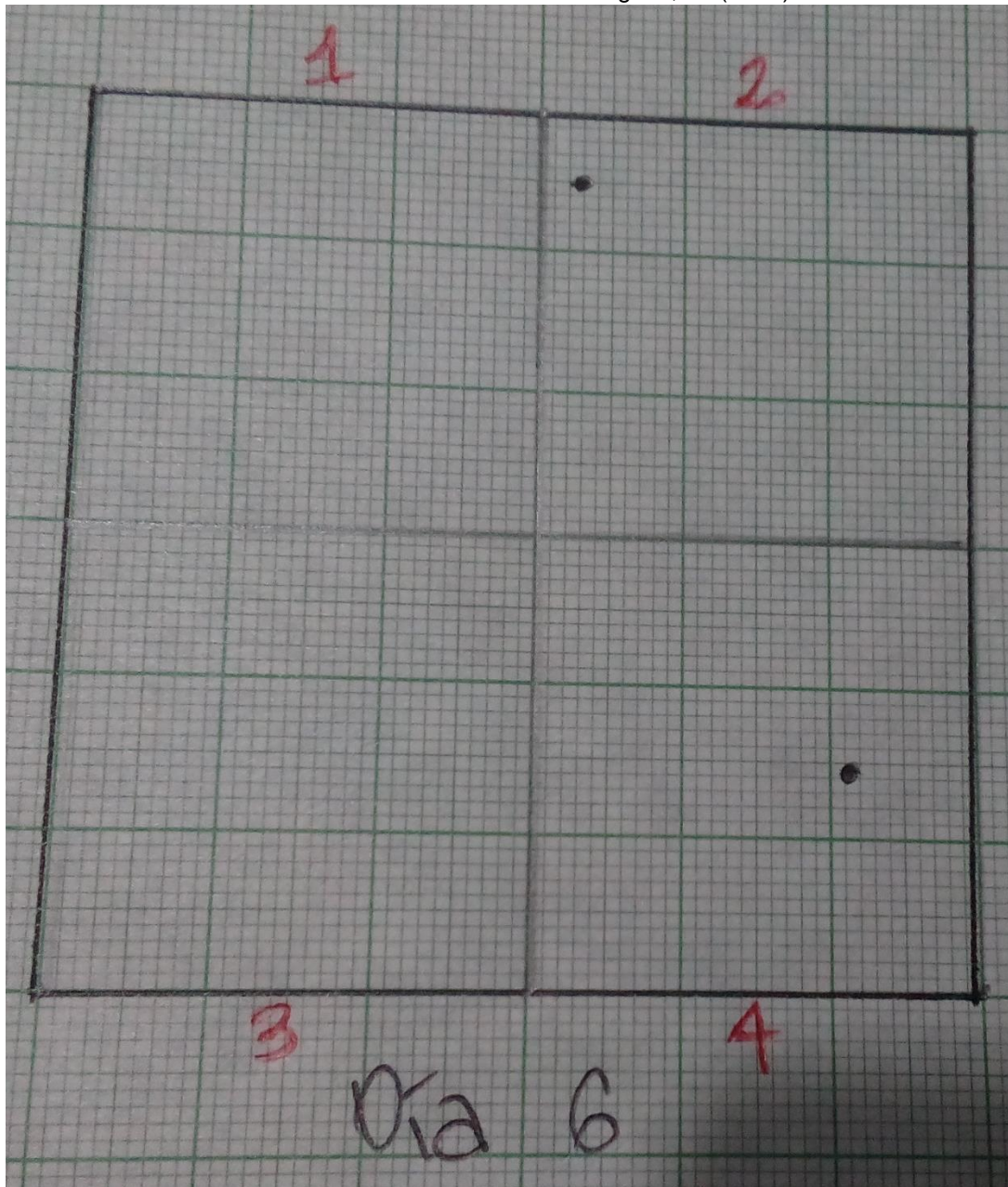
Anexo 4.15. Parcela 3- Día 5 Rodríguez, M. (2022)



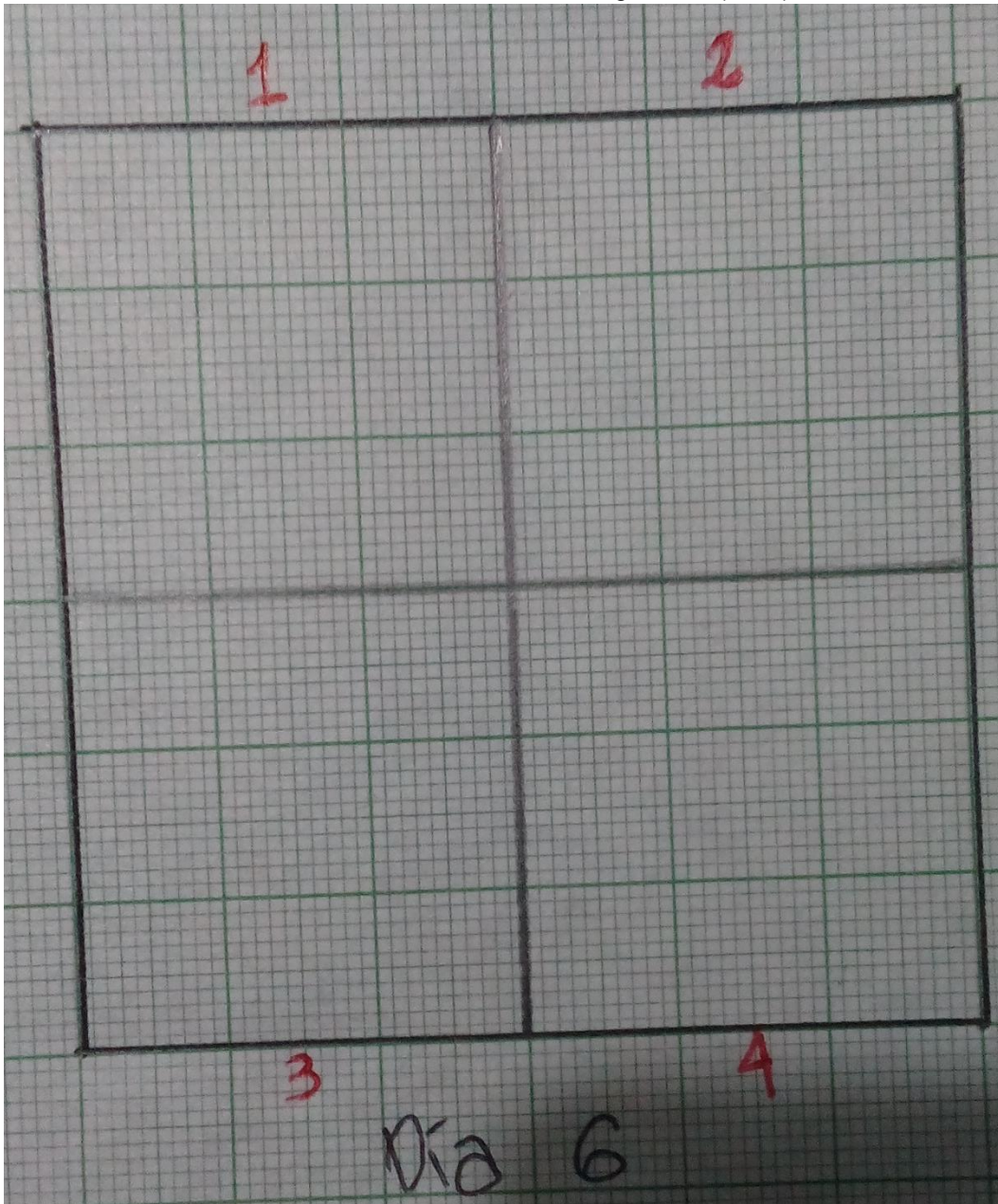
Anexo 4.16. Parcela 1- Día 6 Rodríguez, M. (2022)



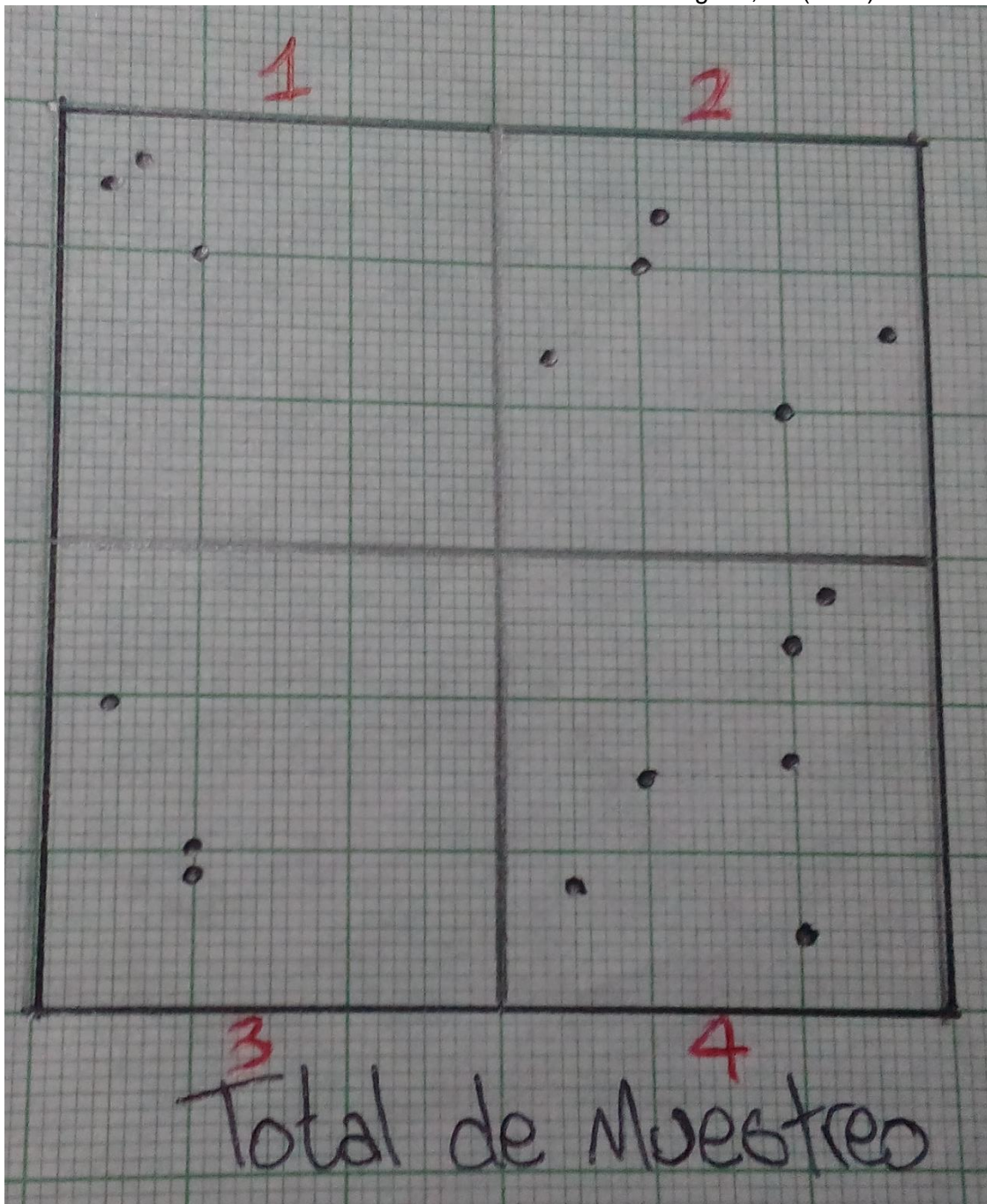
Anexo 4.17. Parcela 2- Día 6 Rodríguez, M. (2022)



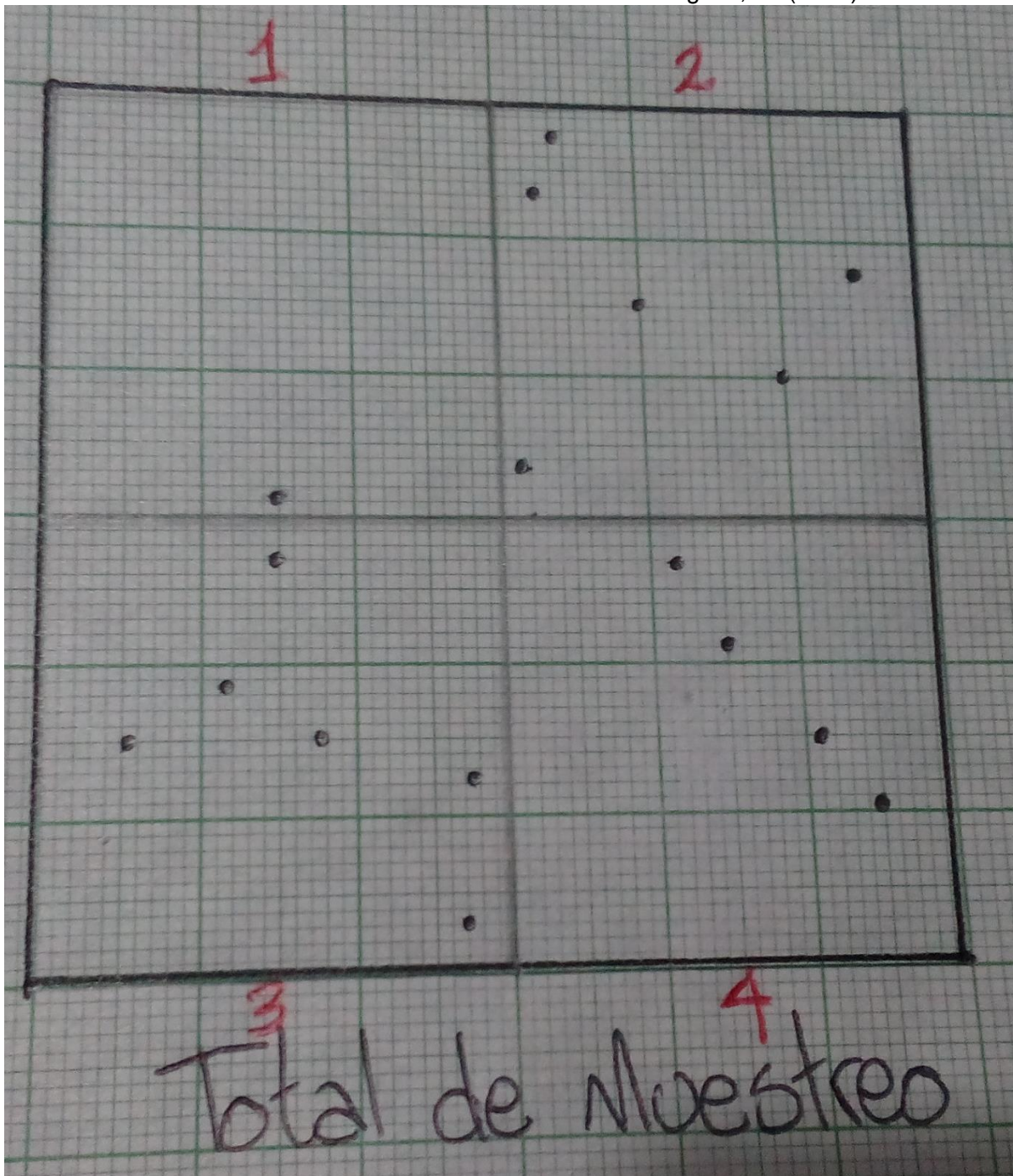
Anexo 4.18. Parcela 3- Día 6 Rodríguez, M. (2022)



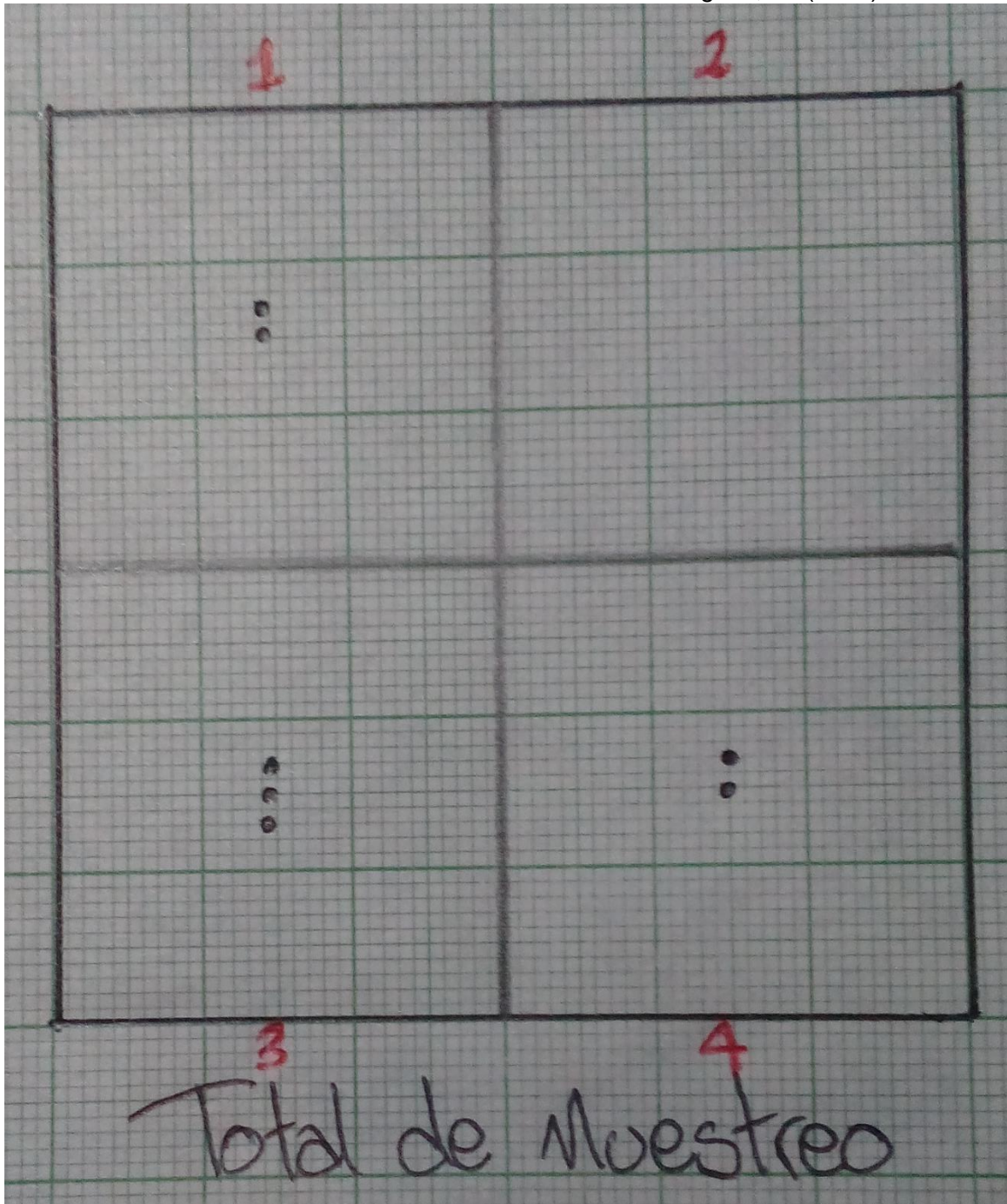
Anexo 4.19. Total de muestreo – Parcela 1. Rodríguez, M. (2022)



Anexo 4.20. Total de muestreo – Parcela 2. Rodríguez, M. (2022)



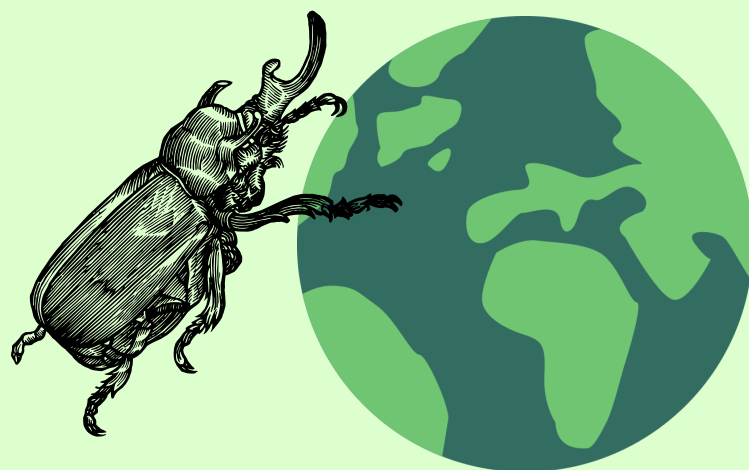
Anexo 4.21. Total de muestreo – Parcela 3. Rodríguez, M. (2022)





UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA
NACIONAL

Educadora de educadores



GUÍA ILUSTRADA INTERACCIÓN DE LOS ESCARABAJOS DEL HUMEDAL NEUTA

Guía para maestros en formación del
Departamento de Biología

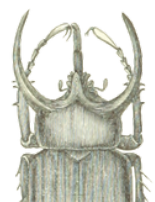
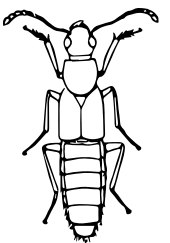
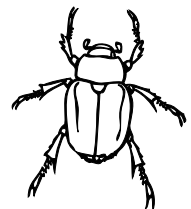
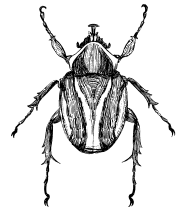
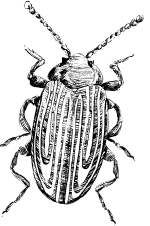
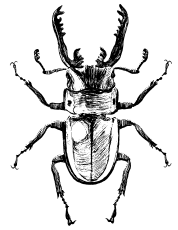
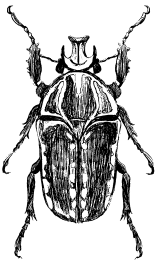


**UNIVERSIDAD PEDAGOGICA
NACIONAL**

Educadora de educadores

Facultad de Ciencia y Tecnología
Departamento de Biología
Licenciatura en Biología

Autor:
María Alejandra Rodríguez López



Agradecimientos

La futura maestra en formación quiere darle las gracias a los trabajadores del Humedal de Neuta, en el Municipio de Soacha, por abrirme sus puertas y aceptarme; Pues fue una oportunidad de aprender y de mejorar mis actitudes frente al futuro que me depara al ser maestra en Biología en Colombia.

Así mismo, esta guía es el resultado del esfuerzo y dedicación de mi persona y todos aquellos que con amor quisieron ayudar en el desarrollo de este proyecto.

Por lo anterior, quiero agradecer al equipo de maestros de la línea de investigación Cascada de la Universidad Pedagógica Nacional, por sus aportes y acompañamiento para la construcción de esta Guía ilustrada, quienes a lo largo de este tiempo han puesto a prueba y han colaborado con sus capacidades y conocimientos en el desarrollo de la misma, pues su vocación, profesionalidad y sabiduría hicieron de este proyecto un proceso más dinámico y enriquecedor.

Igualmente, doy gracias a la Universidad Pedagógica Nacional y al Departamento de Biología por aceptarme y permitirme ser parte de ella, así como también brindarme los espacios y las herramientas para el desarrollo de estas actividades que nutren y ayudan al maestro en formación y fortalecen los saberes pedagógicos, didácticos y disciplinares.

Por último, y no menos importante a mis familiares y amigos por su apoyo emocional, quienes me tuvieron paciencia, dieron ánimo, acompañaron en los momentos de crisis y en los momentos de felicidad, además de su apoyo económico en todos los proyectos y procesos académicos.

Objetivos

- Identificar los organismos de la familia Scarabaeidae del Humedal de Neuta
- Constituir la Guía ilustrada como estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje del concepto interacción
- Constituir la Guía ilustrada como propuesta didáctica para la enseñanza-aprendizaje de los maestros en formación de la Licenciatura en Biología



¿CÓMO LEER LA GUÍA?

Escarabajo

NOMBRE COMÚN

Taxonomía
REINO: ANIMAL
FILO: ARTHROPODA
CLASE: INSECTA
ORDEN: COLEOPTERA
FAMILIA: SCARABAEIDAE
ESPECIE: ORYCTES



UBICACIÓN



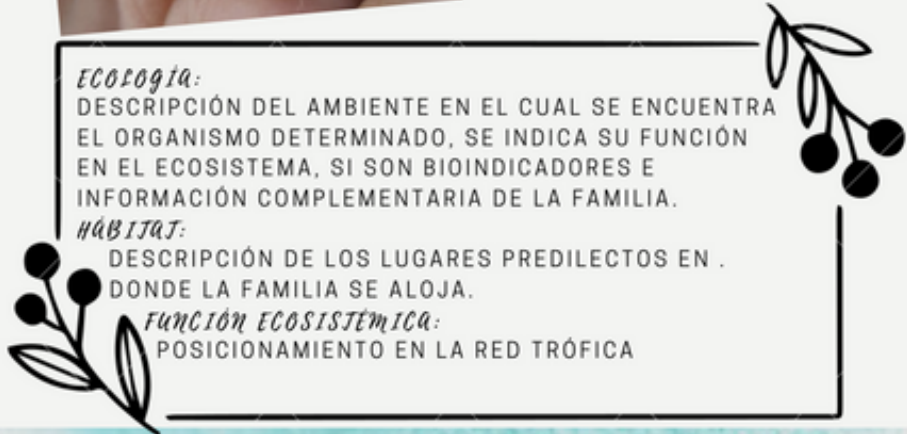
IMAGEN DETALLADA

TIPO DE TRAMPA
DONDE SE
ENCONTRÓ EL
ORGANISMO

ECOLOGÍA:
DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE EN EL CUAL SE ENCUENTRA EL ORGANISMO DETERMINADO, SE INDICA SU FUNCIÓN EN EL ECOSISTEMA, SI SON BIOINDICADORES E INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA DE LA FAMILIA.

HÁBITAJ:
DESCRIPCIÓN DE LOS LUGARES PREDILECTOS EN DONDE LA FAMILIA SE ALOJA.

FUNCIÓN ECOSISTÉMICA:
POSICIONAMIENTO EN LA RED TRÓFICA



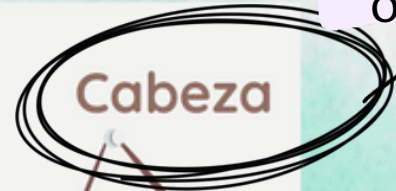


¿CÓMO LEER LA GUÍA?

DESCRIPCIÓN GENERAL

Antenas con vellosidades en forma de mazuda (maza laminar), Canto ocular con ápice redondo, superficie rugosa, margen anterior ligeramente crenulada

PARTE DEL ORGANISMO



Dimorfismo sexual

PRESENCIA DE DIFERENCIAS POR SEXO



IMAGEN DETALLADA

♂
Presencia de un cuerno central en la zona del clipeo, este cuerno esta recurvado hacia atrás, sirve principalmente para la lucha con otros machos y para excavar sus nidos.

DESCRIPCIÓN DEL MACHO O HEMBRA

Presentan las mandíbulas usualmente anchas y muy expuestas, con o sin dentículos en el borde externo, el mentón es ovalado y no cubre la base de los palpos labiales

OTRAS CARACTERÍSTICAS

MORFOLOGÍA DE LOS ESCARABAJOS PARA TENER EN CUENTA

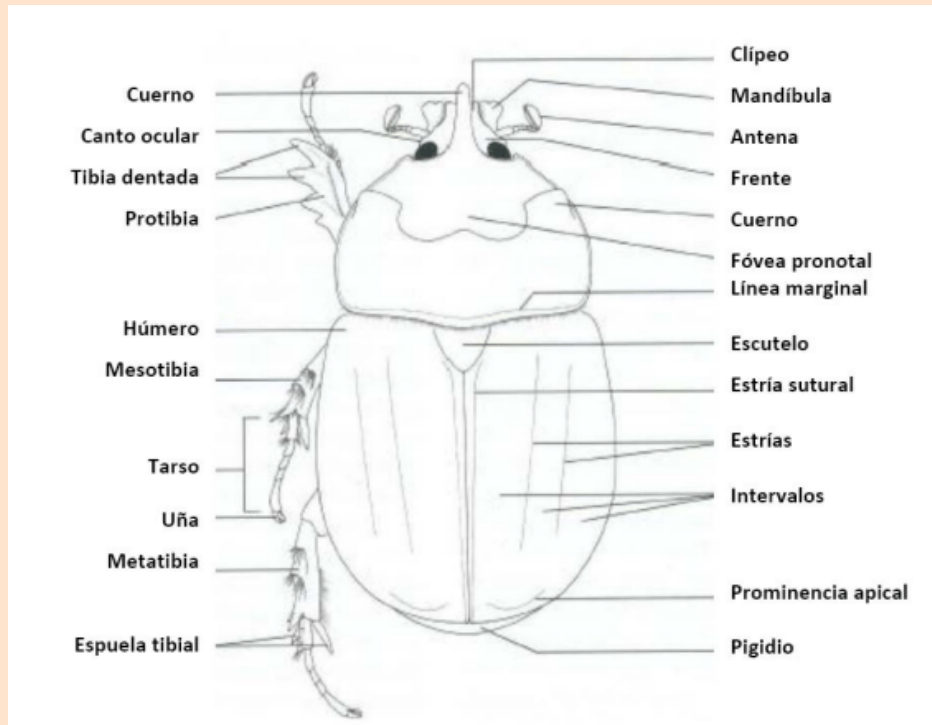


Figura 1. Plan corporal de *Strategus aloeus* (Scarabaeidae: Dynastinae: Oryctini). Vista dorsal. (Modificado de Ratcliffe, 2003).
Citado por: Sanabria, R. (2012)

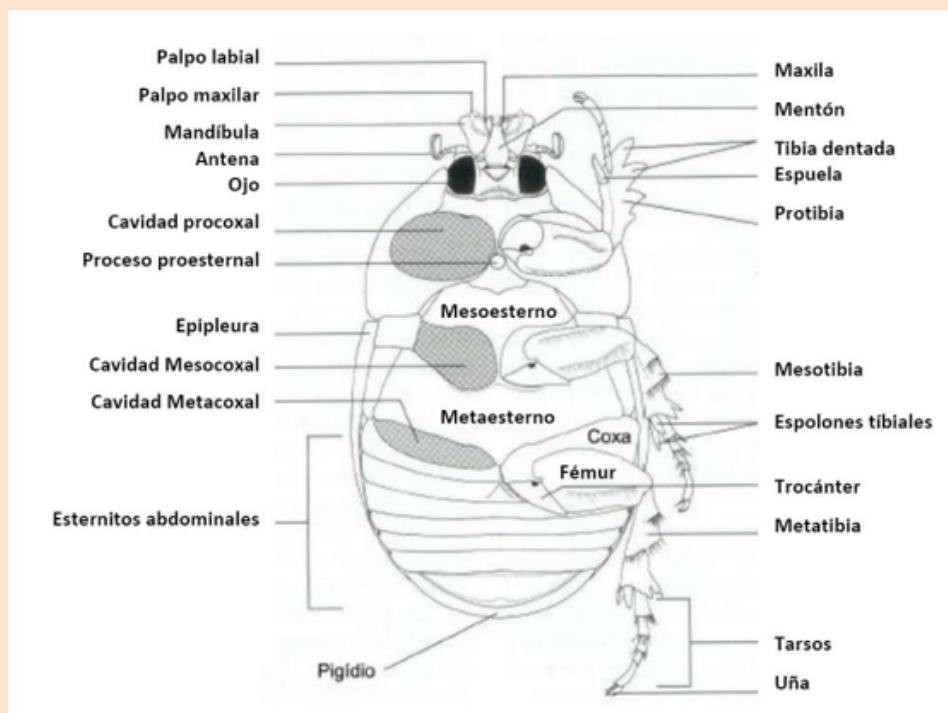


Figura 2. Plan corporal de *Strategus aloeus* (Scarabaeidae: Dynastinae: Oryctini). Vista ventral. (Modificado de Ratcliffe, 2003).
Citado por: Sanabria, R. (2012)

Contenido

Contextualización.....	1
Zonas de muestreo	3
Departamento de Biología.....	4
Interacción	5
Jerarquía taxonómica	6
Familia Scarabaeidae.....	7
Género Oryctes.....	8
Escarabajo Rinoceronte.....	9
Descripción.....	10
Cabeza.....	11
Mandíbula.....	12
Pronoto.....	13
Patatas.....	14
Escutelo y élitros.....	15
Abdomen.....	16
Red trófica.....	17
Hallazgos	18
Género Aulacopalpus.....	19
Pololo café.....	20
Descripción.....	21
Cabeza y mandíbula.....	22
Pronoto.....	23
Patatas.....	24
Élitros.....	25
Abdomen.....	26
Importancia ecológica.....	27
Interacciones	28
Actividades.....	29
Evaluación	34
Bibliografía	36

Contextualización

El Humedal de Neuta está ubicado a 800 metros del parque principal del municipio de Soacha, en el Barrio Quintas de la Laguna, Comuna Dos. Tiene una extensión de 30 hectáreas con su zona de ronda, además, es uno de los humedales que se encuentra en mejor estado de conservación en la Sabana de Bogotá a pesar de que, como todos ellos, ha sido sometido a rellenos ilegales, invasión de ronda, vertimientos de aguas residuales a través del brazo del Río Soacha que lo abastece y actividades agropecuarias que generan contaminación al ecosistema. (Garzón, D. s.f).



Figura 3. Mapa de ubicación del Humedal Neuta.

Por otro lado, el municipio de Soacha está localizado a 18km hacia el sureste de Bogotá. La ciudad tiene dos áreas definidas donde se encuentra el área urbana con 19km² de extensión territorial con 98% del total de la población del Municipio y un área rural con 165Km² de expansión territorial. Este municipio contribuye significativamente en la economía regional, ya que

el Producto Doméstico Bruto en Soacha está por encima de 1.3 trillones de pesos y comparte el 11.8% del PDB del Departamento de Cundinamarca. (Alcaldía de Soacha. S.f)



Imagen 1. Panorámica Humedal de Neuta.
Tomada por: Rodríguez, M. (2022)

El humedal Neuta del Municipio de Soacha es un ecosistema que fue declarado reserva hídrica en el Plan de Manejo Ambiental por la Corporación Autónoma Regional - CAR en el acuerdo no. 37 del 25 de septiembre de 2006 y es un área protegida en el municipio por el Gobierno Municipal de Soacha desde el 2015. La importancia del humedal Neuta del Municipio de Soacha radica en que el agua es el factor que controla el medio, la vida vegetal y animal. El Humedal Neuta se caracteriza por ser hábitat de múltiples especies de fauna y flora (Plan de Manejo Ambiental humedal Neuta, 2010), además la población de Soacha tiene una identidad cultural y ancestral, esto indica que el humedal Neuta es considerado parte de esa historia, parte de un pasado, un valor social y actualmente una identidad cultura.

Zonas de muestreo

La presente guía muestra los resultados obtenidos a partir de un ejercicio de muestreo realizado en tres zonas del Humedal de Neuta, que fueron desarrollados dos veces por semana durante tres semanas, con un total de 44 horas de esfuerzo.

para la colecta y recolecta de organismos se usaron trampas de cebo y colecta por vía libre

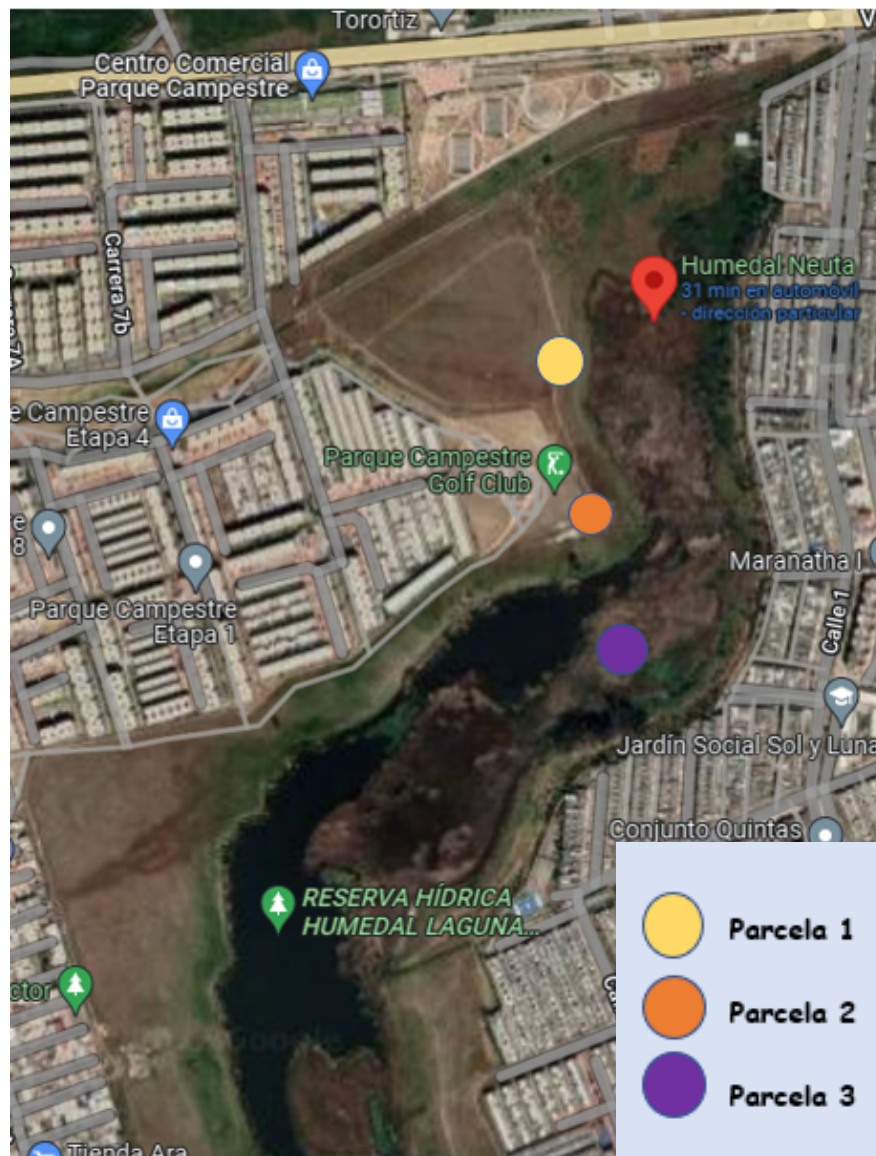


Figura 4. Zonas de muestreo.

Departamento de Biología

El Departamento de Biología, impulsa la construcción del proyecto político pedagógico de la educación colombiana y tiene como misión la formación de maestros en biología y saberes afines, mediante la generación, aplicación y divulgación de saberes pedagógicos que propicien el desarrollo científico y cultural y actitudes éticas que respondan a los cuestionamientos de la sociedad colombiana. El currículo de la Licenciatura en Biología se concibe como un proyecto de investigación educativa y evaluativa de este programa de formación. La primera, se asume como investigación formativa en lo relacionado con los procesos académicos; la segunda, corresponde a los procesos de investigación que permiten la autorregulación para el mejoramiento de la calidad de la educación. (Universidad Pedagógica Nacional)

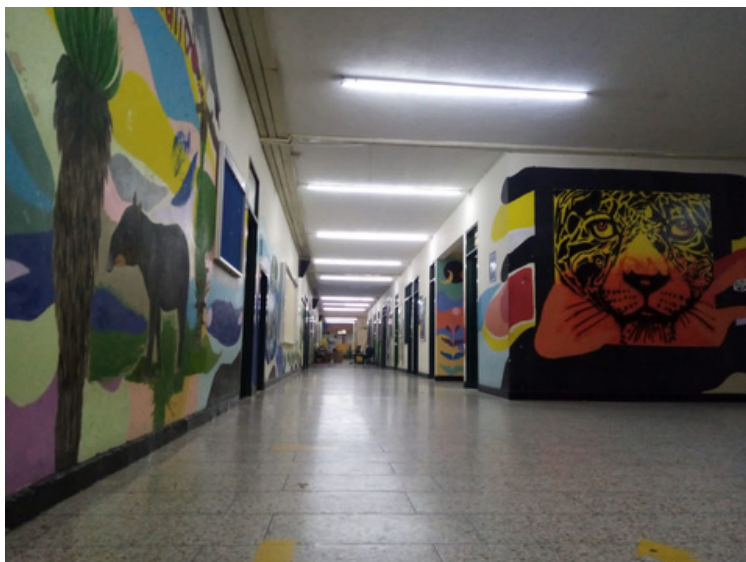


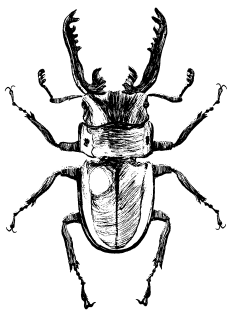
Imagen 2. DBI.

Tomada por: Rodríguez, M. (2022)

Interacción

El realizar una propuesta pedagógica teniendo en cuenta la interacción de los escarabajos de la familia Scarabaeidae como una estrategia educativa en el proceso de enseñanza de las funciones ecosistémicas de la diversidad biológica, es adecuado utilizar la definición que plantea Begon (1986), reforzando con la idea que los organismos entran en verdadera interacción cuando los organismos de un medio penetran en la vida de los demás, por ello, la actividad de todo organismo cambia el ambiente en el que vive y puede alterar las condiciones.

Por lo anterior, en la presente Guía Ilustrada se muestra la relación entre organismo-entorno a partir de las características y adaptaciones morfológicas, las condiciones ambientales y los recursos, determinando así riqueza y abundancia. Con base a esto, se muestran las interacciones de competencia, depredación y detritivorismo, presentes entre la familia Scarabaeidae y su entorno.



Jerarquía taxonómica

El siguiente cuadro es una clasificación taxonómica que le ayuda al lector a ubicarse referente a los géneros que se van a trabajar en la Guía Ilustrada.

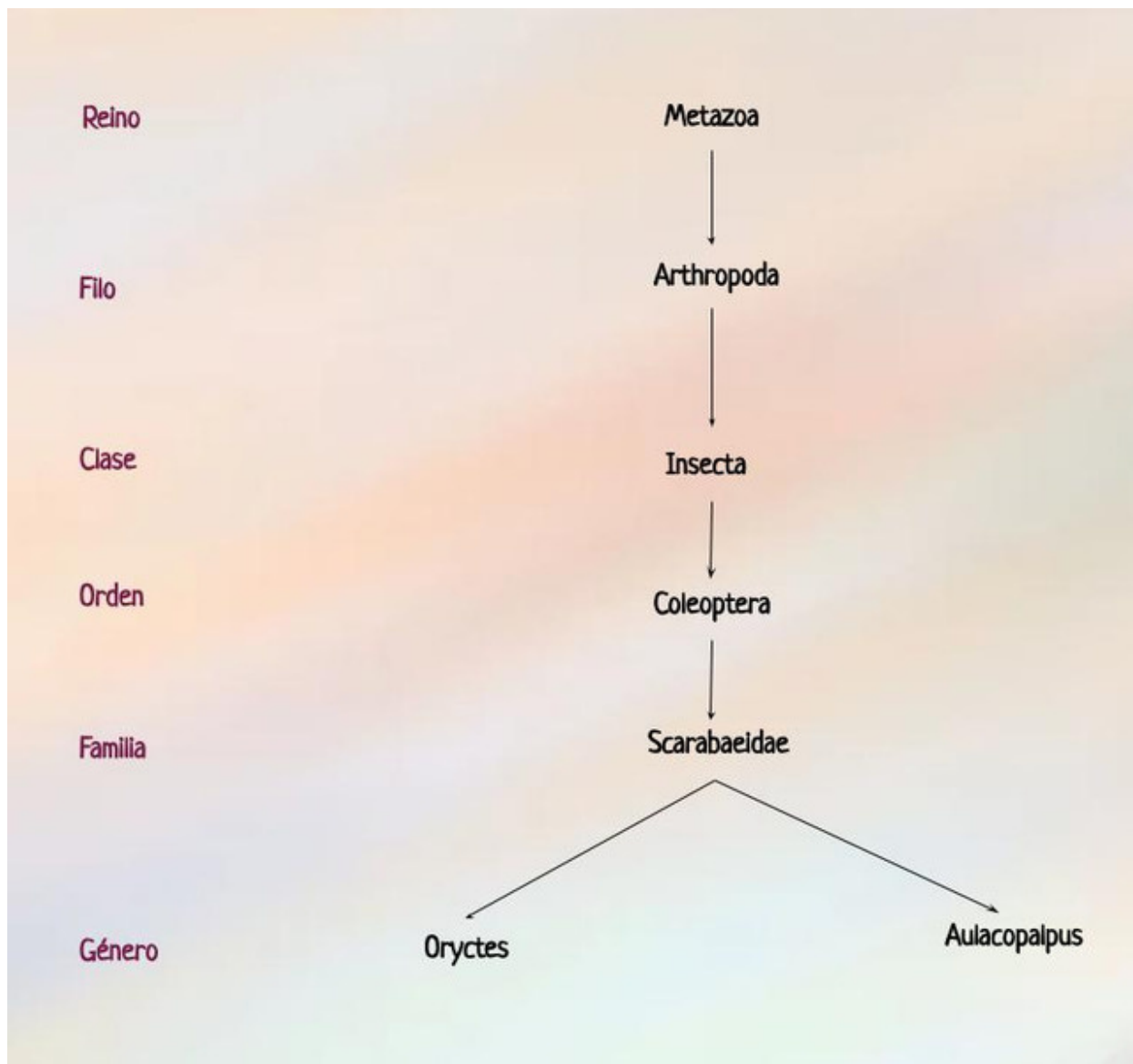


Tabla 1. Jerarquía taxonómica. Rodríguez, M. (2022)

Familia Scarabaeidae

Está conformada por casi treinta mil especies descritas, su tamaño oscila entre 2 y 180mm, algunas de sus especies se consideran como los insectos más voluminosos, Presentan una enorme diversidad, tanto en aspecto como en modos de vida. Los adultos se caracterizan por tener las antenas lameladas, formadas por once artejos, el clípeo está completamente fusionado con la frente y el labro queda oculto bajo el clípeo. Sus patas son de tipo caminador/excavador, el color puede ser negro, azul, verde, pardo, amarillo o rojo, a veces iridiscente, metálico, brillante o contrastado con marcas oscuras. Es frecuente el dimorfismo sexual acentuado. (Latreille, 1802).



Imagen 3. Familia Scarabaeidae.
Tomada por: Rodríguez, M. (2022)

Género Oryctes

Presentan cuerpos de coloración negra, café o verde.

Se caracterizan por su cuerpo grande y robusto. Dimorfismo sexual normalmente muy acentuado, los machos presentan tarsos y uñas de las patas anteriores notablemente engrosadas y cuernos tanto en la cabeza como en el protórax. Los adultos son de hábitos nocturnos y pueden alimentarse, según la especie, del follaje, de savias, frutos, flores y polen de ciertas plantas. (Morón et al., 1997)



Imagen 4. Género Oryctes.
Tomada por: Rodríguez, M. (2022)

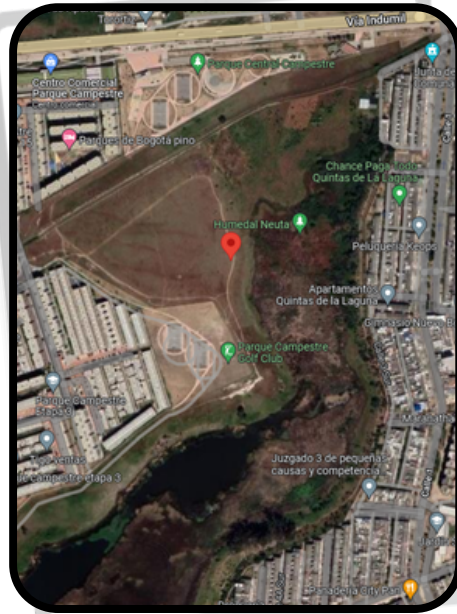
Escarabajo rinoceronte

Taxonomía

REINO: ANIMAL
FILO: ARTHROPODA
CLASE: INSECTA
ORDEN: COLEOPTERA
FAMILIA: SCARABAEIDAE
GENERO: ORYCTES



Imagen 5. Escarabajo rinoceronte.
Tomada por: Rodríguez, M. (2022)



4°34'46.8"N 74°13'42.2"W

SE ENCUENTRA POR
MEDIO DE
RECOLECTA DE VÍA
LIBRE EN PARCELA
DE 6M

ECOLOGÍA:

ESTÁ A VEINTE METROS DEL CUERPO DE AGUA, LA VEGETACIÓN DENTRO DE ESTA ZONA ES PASTO Y ALGUNAS HOJAS SECAS DE LOS ÁRBOLES CERCANOS, ADEMÁS DE ALGUNOS INSECTOS PEQUEÑOS Y ARÁCNIDOS

HÁBITAT:

SE ENCUENTRAN TÚNELES EN EL SUELO QUE PUEDEN SER LOS NIDOS DE ESTE ORGANISMO. COHABITAN CON AVES INSECTIVORAS COMO LA MONJITA AMARILLA, COPETÓN, ENTRE OTROS, TAMBIÉN CON OTROS INSECTOS DE MENOR TAMAÑO QUE SON CONSUMIDORES SECUNDARIOS

FUNCIÓN ECOSISTÉMICA:

CONSUMIDORES PRIMARIOS

Descripción

Longitud: Desde el ápice del clípeo hasta el ápice de los élitros puede variar de 2,9 cm a 5,2 cm

Ancho: Es la región más amplia de los élitros, el cual puede variar entre 2 cm y 4.2 cm

Color: Escala de marrones



Imagen 6. Descripción de escarabajo rinoceronte.
Tomada por: Rodríguez, M. (2022)

Las descripciones aquí dadas son de los organismos encontrados en el Humedal de Neuta

Fueron 40 el total de organismos encontrados de este género en las diferentes parcelas y trampas de cebo.

Las condiciones ambientales que favorece la captura de estos organismos es una temperatura entre 14°C y 17°C, con una humedad ambiental de 58% y 73%, además de una luminosidad de 30% a 50%. Por otro lado, las parcelas que se encontraban más cercanas al cuerpo de agua son propicias para la captura, ya que estos organismos ovopositan en zonas muy húmedas.

Cabeza

Antenas con vellosidades en forma de mazuda (maza laminar), Canto ocular con ápice redondo, superficie rugosa, margen anterior ligeramente crenulada

Dimorfismo sexual

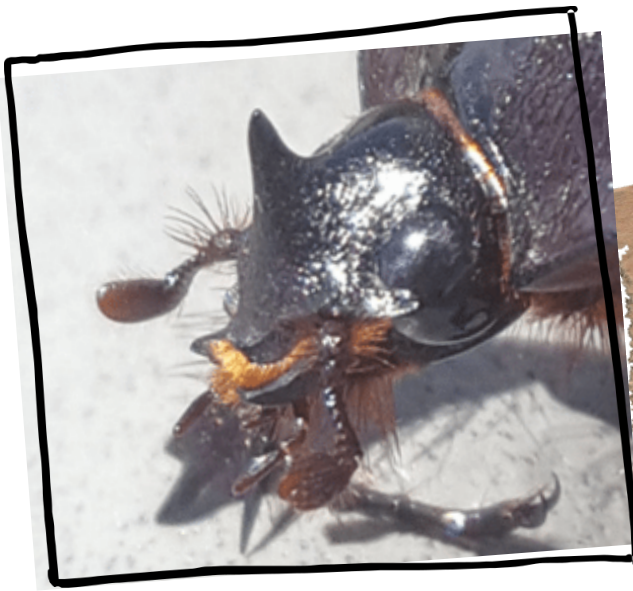


Imagen 7. Cabeza del macho.
Tomada por: Rodríguez, M. (2022)

♂
Presencia de un cuerno central en la zona del clípeo, este cuerno esta recurvado hacia atrás, sirve principalmente para la lucha con otros machos y para excavar sus nidos.

♀
En la cabeza hay ausencia de un cuerno central en el clípeo, esta zona es aplanada



Imagen 8. Cabeza de la hembra.
Tomada por: Rodríguez, M. (2022)

Mandíbula

Presentan las mandíbulas usualmente anchas y muy expuestas, con o sin denticulos en el borde externo, el mentón es ovalado y no cubre la base de los palpos labiales



Piezas bucales orientadas hacia delante (condición prognata)

Imagen 9. Mandíbula.
Tomada por: Rodríguez, M. (2022)



Se alimentan con follaje, flores, escurrimientos azucarados, polen, frutos maduros, cambium, tallos, raíces, humus y en algunos casos depredan a otros coleópteros.

Pronoto

El pronoto puede tener apariencia lisa o con suaves puntuaciones

Dimorfismo sexual



♂
Vista lateral del pronoto con presencia de cuerno bifurcado proyectada hacia el frente, presencia de puntos delgados que dan apariencia rugosa.

Imagen 10. Pronoto del macho.
Tomada por: Rodríguez, M. (2022)

♀
Vista dorsal del pronoto con ausencia de cuerno, presencia de puntos pequeños dando apariencia rugosa



Imagen 11. Pronoto de la hembra.
Tomada por: Rodríguez, M. (2022)

Patas

Las uñas tarsales en punta simple, sirven tanto para excavar como para aferrarse a las raíces de plantas pequeñas y al sustrato.



Imagen 12. Patas anteriores.
Tomada por: Rodríguez, M. (2022)

Pata anterior con tibia dentada en el borde exterior con tres secciones, además de vellosidades, se observa presencia de espolones apicales

Pata posterior donde la tibia puede medir de 1,5cm a 5 mm y el tarso de 1,3cm a 5 mm, presencia de espolones apicales, tarso con 4 secciones y 2 uñas tarsales en punta simples.



Imagen 13. Patas posteriores.
Tomada por: Rodríguez, M. (2022)

Escutelo y élitros

Los élitros son las alas anteriores modificadas y endurecidas para proteger las alas posteriores y el abdomen, sirven también para maniobrar en el vuelo



Imagen 14. Escutelo.
Tomada por: Rodríguez, M. (2022)

La disposición de los élitros son más cortos que los espiráculos abdominales, así que no alcanza a recubrir el pigidio



El élitro cuenta con una margen de la epipleura que se estrecha gradualmente, presencia de vellosidades en la zona divisoria del pronoto y epipleura, presencia de puntos delgados que dan apariencia rugosa, además de tener estrías

Abdomen

Los genitales se encuentran ocultos dentro del abdomen excepto cuando están en uso

Las piernas están unidas al tórax por una articulación esférica, Esto se denomina la coxa .



Imagen 15. Vientre.
Tomada por: Rodríguez,
M. (2022)



En los espiráculos abdominales se observan cinco esternitos abdominales y un pigidio alargado en "U" o "V". En esta zona se encuentran los espiráculos que regulan la apertura de las tráqueas, los conductos respiratorios internos

Red trófica

La predación sobre los coleópteros es más intensa en los estados larvales que en los adultos, por lo que se consideran un componente importante de la cadena alimenticia



Imagen 16. Escarabajo muerto
Tomada por: Rodríguez, M. (2022)

Mediante lo observado en campo, se determina que estos organismos son predados por insectos de menor tamaño, aves y hongos.

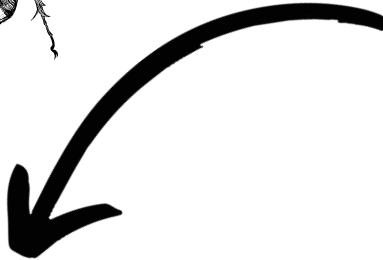
Se alimenta de follaje, raíces y tallos a veces en descomposición



Imagen 17. Escarabajo hueco.
Tomada por: Rodríguez, M. (2022)

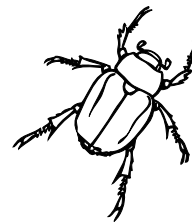
Hallazgos

Durante los seis días de muestreo se pudo observar algunos factores que pueden alterar la presencia de los escarabajos de la familia Scarabaeidae

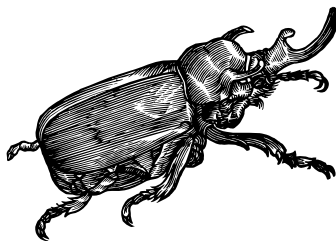
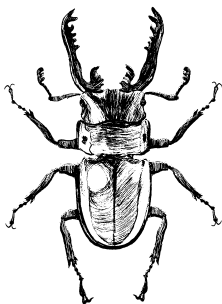


La parcela 1 y 2 poseen suelos blandos, con vegetación emergente debido con la cercanía al cuerpo de agua, facilitando la colecta y recolecta

Las temperaturas mayores a 19° C y luminosidad por encima de 70% afecta la colecta y recolecta, ya que son condiciones demasiado altas para estos organismos.



La humedad por debajo del 40% y la nubosidad por debajo de 30% también afecta la colecta y recolecta



Género Aulacopalpus

Las especies del género Aulacopalpus son de cuerpo redondo, a veces moderadamente setosa, verde oliva, marrón o canela, y de 1 a 2 cm de largo. Se encuentran en las regiones montañosas de América Central y del Sur.



Imagen 18. Género Aulacopalpus.
Tomada por: Rodríguez, M. (2022)

Pololo café

Taxonomía

REINO: ANIMAL
FILO: ARTHROPODA
CLASE: INSECTA
ORDEN: COLEOPTERA
FAMILIA: SCARABAEIDAE
GENERO: AULACOPALPUS



Imagen 19. Pololo café.
Tomada por: Rodríguez, M. (2022)



4°34'42.2"N 74°13'41.1"W

SE ENCUENTRA EN
UNA TRAMPA DE
CAIDA CON CEBOS,
DONDE SE DEJÓ
PESCADO EN
DESCOMPOSICIÓN

ECOLOGÍA:

ESTA TRAMPA ESTÁ A QUINCE METROS DEL CUERPO DE AGUA, LA VEGETACIÓN DENTRO DE ESTA ZONA ES PASTIZAL, ADEMÁS DE ALGUNOS INSECTOS PEQUEÑOS Y ARÁCNIDOS

HÁBITAT:

SE ENCUENTRA EN ARBUSTOS Y PASTIZALES. COHABITAN CON AVES INSECTIVORAS COMO LA MONJITA AMARILLA, COPETÓN, ENTRE OTROS, TAMBIÉN CON OTROS INSECTOS DE MENOR TAMAÑO QUE SON CONSUMIDORES

SECUNDARIOS

FUNCIÓN ECOSISTÉMICA:

CONSUMIDORES PRIMARIOS

Fue 1 el total de organismos encontrados de este género en las diferentes parcelas y trampas de cebo.

Descripción



Longitud: Desde el ápice del cípeo hasta el ápice de los élitros es de 2,7cm

Ancho: Es la región más amplia de los élitros, el cual es de 2,2 cm

Color: Escala de marrones

Imagen 20. Descripción de Polo café.
Tomada por: Rodríguez, M. (2022)

Las condiciones ambientales que favoreció la captura de este organismo es una temperatura entre 14°C y 16°C, con una humedad ambiental de 66.2% y 48%, además de una luminosidad de 40%.

Cabeza y mandíbula

Cabeza punteada, Ápice clipeal redondeado



Imagen 21. Cabeza del Pololo.
Tomada por: Rodríguez, M. (2022)

Antenas con vellosidades en forma de mazuda (maza laminar), Canto ocular con ápice redondo, superficie rugosa, margen anterior ligeramente crenulada.

Región molar mandibular con laminillas bien desarrolladas, Maxilar con cresta dentada en el ápice reducida



Imagen 22. Mandíbula del Pololo.
Tomada por: Rodríguez, M. (2022)

Pronoto

El pronoto puede tener apariencia lisa o con suaves puntuaciones



Imagen 23. Pronoto del Pololo.
Tomada por: Rodríguez, M. (2022)



La superficie es moderadamente punteada. en el individuo encontrado se presenta la ausencia de cuerno y de puntos pequeños dando apariencia lisa

Patatas

Las uñas tarsales en punta simple, sirven tanto para excavar como para aferrarse a las raíces de plantas pequeñas y al sustrato.

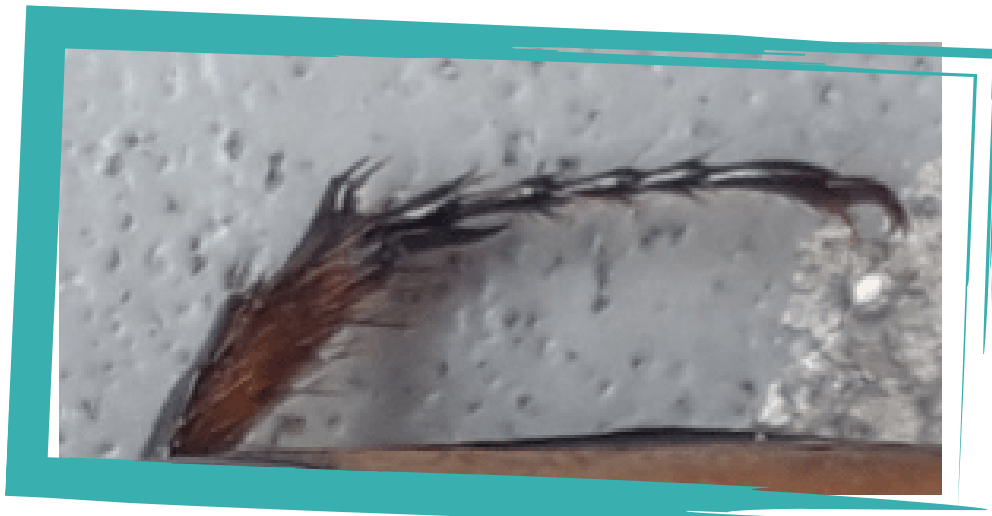


Imagen 24. Patas del Pololo.
Tomada por: Rodríguez, M. (2022)



Pata posterior donde la tibia puede medir 3 mm y el tarso 5 mm, 2 uñas tarsales en punta simples.

Protibia con espolón apical interior,
Tarsómero 4 con espinas rectas, Garra modificada en el mesotarso y bifurcada

Escutelo y élitros

Los élitros son las alas anteriores modificadas y endurecidas para proteger las alas posteriores y el abdomen, sirven también para maniobrar en el vuelo



Imagen 25. Elitros.
Tomada por: Rodríguez, M. (2022)

La disposición de los élitros son más cortos que los espiráculos abdominales, así que no alcanza a recubrir el pigidio



El élitro posee una margen de la epipleura que se estrecha gradualmente, la disposición de los élitros son más cortos que los espiráculos abdominales, presencia de dos estrías y puntos delgados dando apariencia rugosa.

Los genitales se encuentran ocultos dentro del abdomen excepto cuando están en uso

Abdomen



Las piernas están unidas al tórax por una articulación esférica, Esto se denomina la coxa .

Imagen 26. Abdomen del Pololo.
Tomada por: Rodríguez, M. (2022)



En los espiráculos abdominales se observan cinco esternitos abdominales y un pigidio alargado en "V". En esta zona se encuentran los espiráculos que regulan la apertura de las tráqueas, los conductos respiratorios internos

Importancia ecológica

Constituyen un grupo de gran interés e importancia biológica y ecológica



Son organismos bioindicadores y pueden ser usados para evaluar el efecto de reducción de ambientes naturales, uso del suelo y contaminación en cuerpos de agua, .

Imagen 27. Importancia ecológica.
Tomada por: Rodríguez, M. (2022)



Participan activamente en la descomposición de la materia orgánica, por alimentarse de madera, carroña, hongos, entre otros, hay una alta cantidad de especies depredadoras cuyo papel ecológico es controlar las poblaciones de otros insectos, además sirven de alimento para algunos anfibios, reptiles, aves y mamíferos

Interacciones

A partir de la identificación de los organismos por medio de sus estructuras morfológicas, se logra reconocer las interacciones presentes entre organismo-condición-recurso

Por medio de las condiciones ambientales se pueden establecer los recursos que determinan la riqueza y abundancia de los organismos encontrados en las zonas de muestreo.

Los escarabajos son organismos poiquilotermos, y las condiciones ambientales no son independientes entre sí, sino que interactúan para influir en la ecología de los organismos

La capacidad de un organismo para tener éxito en su entorno está dictada por la forma y la función de la morfología, la cual también está ligada a las condiciones y recursos y así mismo a la interacción con su hábitat.

Con lo anterior se infiere que la condición limita el recurso permitiendo que solamente los organismos con adaptaciones morfológicas para estas condiciones y disponibilidad de recursos habiten y cohabiten en los diferentes ecosistemas.

Actividades

1. Observe la siguiente clave dicotómica y según la información establecida, determine la clave correcta para el organismo perteneciente al género *Oryctes*; importante: tenga en cuenta que esta clave dicotómica está realizada de manera incorrecta por lo que usted deberá reorganizar los ítems para generar la clave esperada que ilustre al género mencionado:

1. Adultos de antenas con diez artejos (a veces nueve), terminadas en una maza lamelada. Mandíbulas parcialmente córneas. Clípeo triangular o cuadrado. Tibia anterior grande y dentada. El mentón no es largo. “familia GEOTRUPIDES” 2
(Kohlmann, B. et al. 2003)



1'. Adultos con antenas lameladas, formadas por once artejos, clípeo completamente fusionado con la frente y labro oculto bajo el clípeo (Latreille, 1802) familia escarabidae genero oryctes..... 3'

2. Adulto de cuerpo ancho, poco convexo, de color negro con reflejos azulados. Tubérculo cefálico prácticamente inexistente. Reborde basal del pronoto casi entero, aunque un poco borrado hacia los lados, base de los élitros está algo rebordeada, desde el calus humeral hacia el scutellum genero jekelius (Reitter, 1893) 3



2' Adulto con antenas con vellosidades en forma de maza laminar, Canto ocular con ápice redondo, superficie rugosa, margen anterior ligeramente crenulada, Presencia de un cuerno central en la zona del clípeo, este cuerno esta recurvado hacia atrás, sirve principalmente para la lucha con otros machos y para excavar sus nidos..... 3



3. Pronoto con fina quilla basal (Fig. 1G). Distribución sobre los matorrales secos del sur hacia el pacífico Malagoniella (Megathopomima) (Martínez, A. 1961)



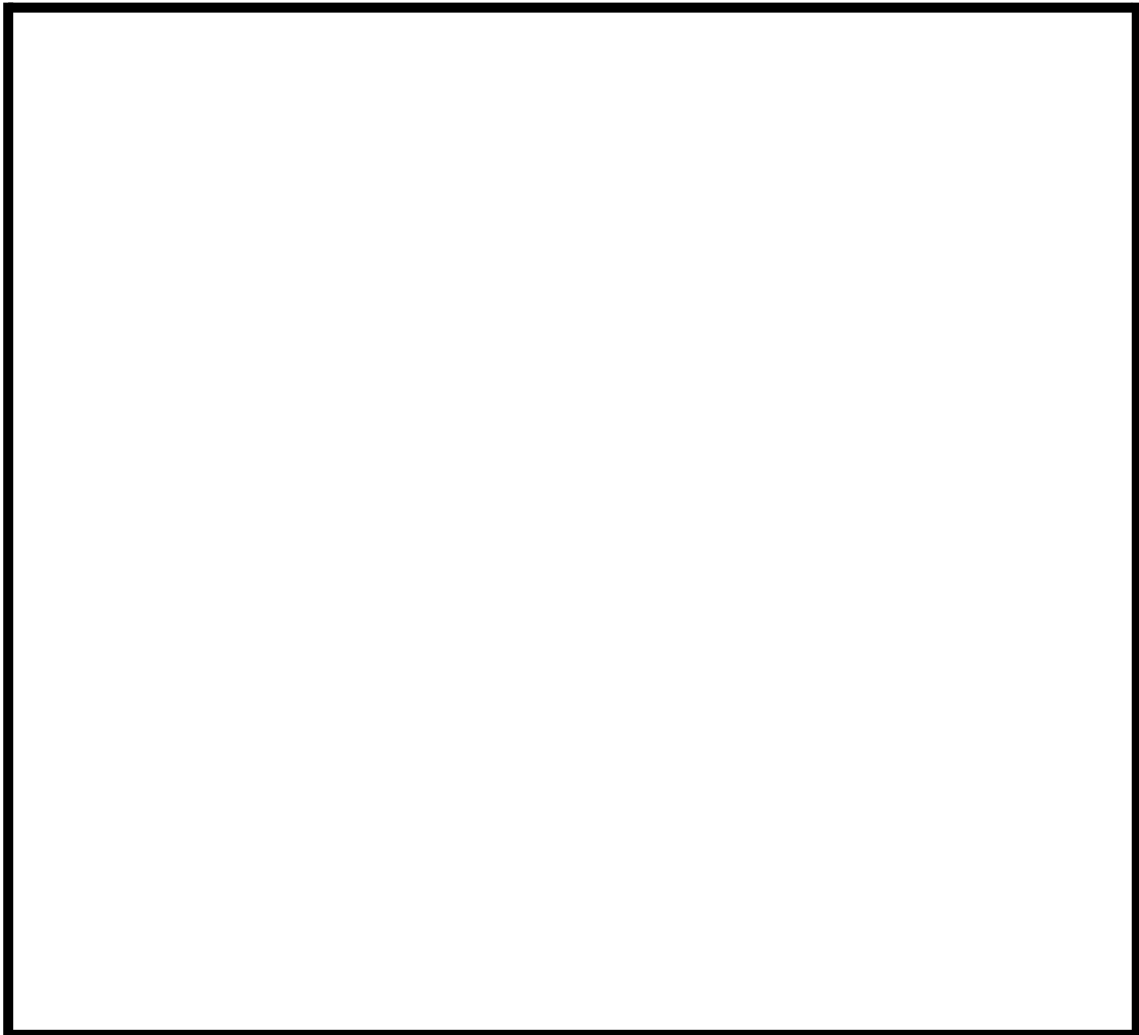
3'. Pronoto con fina quilla basal (Fig. 1G). Distribución sobre los matorrales secos del sur hacia el pacífico Malagoniella (Megathopomima) (Martínez, A. 1961)

2. a partir de la información de la rejilla adjunta, realice las actividades y responda las preguntas formuladas justificando sus respuestas

1 Pronoto con presencia de cuerno bifurcado	2 Uñas tarsales	3 Élitros	4 Pronoto con ausencia de cuerno
5 Dimorfismo sexual	6 Túneles	7 Prognata	8 Coxa

1. ¿De acuerdo a la estructura bucal, en que casilla se hace referencia a la dieta de los organismos del género *Oryctes*? ¿Por qué?
2. Escriba una frase que relacione las casillas 1, 4 y 5
3. Proponga en que escenarios naturales la adaptación morfológica presente en la casilla 3 determina la función ecológica de los organismos pertenecientes al orden coleóptera.
4. Describa la relación existente entre los conceptos de las casillas 2 y 6
5. Compara la expresión de la casilla 2 y la casilla 8 ¿es la misma? ¿Cómo se relacionan?

3. Con base en la información de la guía realice una bio-ilustración del hábitat de los organismos mencionados incluyéndolos a ellos y a los organismos relacionados que fueron distinguidos y los que probablemente ¡según su conocimiento! Presentan una interacción con los anteriores. Tome como ejemplo la siguiente ilustración:

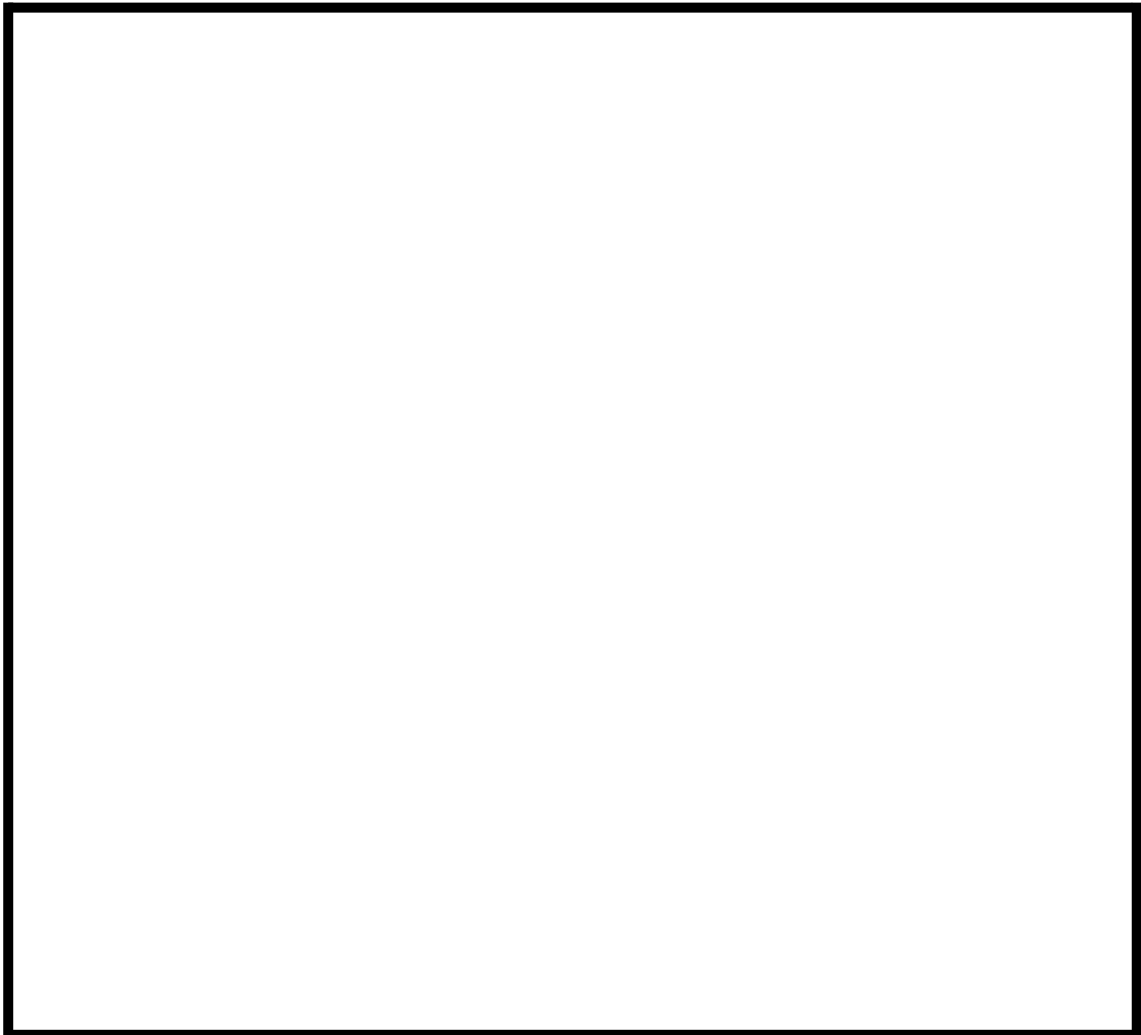


4. A partir de la bio-ilustración realizada anteriormente, defina la red trófica presente allí. Posteriormente, elimina tres organismos y explica:

A. ¿Qué sucede en el ecosistema al eliminar cada uno de los organismos?

B. ¿Qué cambios morfológicos tendrían los escarabajos al eliminar esos otros organismos de su entorno?

C.



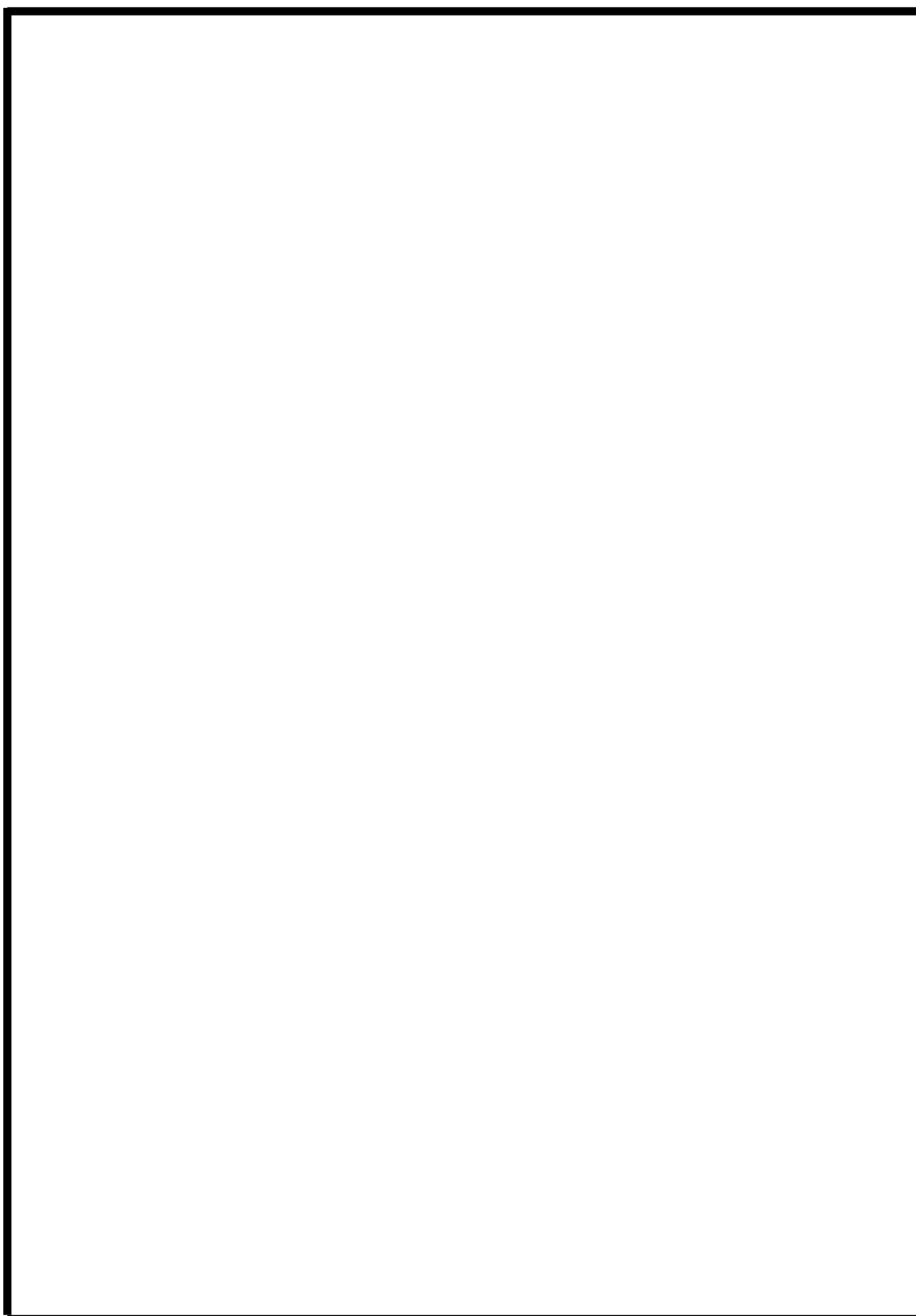
Evaluación

A partir de lo visto
anteriormente en la guía,
responde:



1. ¿Dé qué manera las condiciones ambientales afectan las interacciones biológicas de los escarabajos?
2. ¿Qué relación tienen los recursos con la riqueza y abundancia de los escarabajos encontrados en el Humedal de Neuta?
3. ¿Qué tipo de interacción se puede deducir cuando se describe el tipo de alimentación de los escarabajos del Género *Oryctes*?
4. ¿Qué relación tienen los tipos de suelo con la cercanía de las parcelas al cuerpo de agua, que permite la colecta y recolecta de los escarabajos de la familia *Scarabaeidae*?
5. ¿Qué sucede con las interacciones de los escarabajos de la familia *Scarabaeidae* si aumentamos la temperatura a 20° y la luminosidad a 95%?
5. ¿Qué relación tienen los recursos con la riqueza y abundancia de los escarabajos encontrados en el Humedal de Neuta?

Respuestas



Bibliografía

- Alcaldía de Soacha. S.f. Capítulo 8. Soacha condiciones socio-económicas.
- Garzón, D. s.f. Los Humedales de Soacha.
- Kohlmann, B; Morón, M. (2003). Análisis histórico de la clasificación de los coleóptera Scarabaeoidea o Lamellicornia
- Latreille. (1802). Generic Guide to New World Scarab Beetles-Scarabaeidae.
- Martínez, A. (1961). Scarabaeoidea Neotrópica VIII. Notas sobre el complejo Magatopha Eschsholtz
- Morón, M; Ratcliffe, B; Deloya, C. 1997. Atlas de los escarabajos de México (Coleóptera: Lamellicornia) Vol 1. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y Sociedad Mexicana de Entomología
- Reitter, (1893). Coleóptera Scarabaeoidea. Fauna Ibera. vol. 14
- Universidad Pedagógica Nacional. s.f. Departamento de Biología.

Figuras

Figura 1 y 2

- Sanabria, R. (2012). Estudio faunístico de la tribu Oryctini (Coleoptera: Scarabaeidae: Dynastinae) de Colombia.

Figura 3

- Mapa de ubicación del Humedal Neuta. Fuente: <https://www.google.com/maps/place/Humedal+Neuta/@4.5804633,-74.229126,17.5z/data=!4m5!3m4!1s0x0:0xca4971b0f446bafc!8m2!3d4.5799768!4d-74.2275876>

Figura 4

- Rodríguez, M. (2022). Zonas de muestreo.

Imágenes

- Rodríguez, M. (2022). Guía ilustrada del grupo de escarabajos de la Familia Scarabaeidae del Humedal de Neuta, como propuesta didáctica para la enseñanza del concepto interacción del DBI

Tablas

Tabla 1

- Rodríguez, M. (2022). Jerarquía taxonómica



Marl

Universidad Pedagógica Nacional
Línea de investigación Cascada
2022