



**Acreditación Institucional
DE ALTA CALIDAD**
Resolución 009527 Mineducación Sep. 6 de 2019

**APORTE DE LA REGULACIÓN METACOGNITIVA EN EL
APRENDIZAJE DE LA CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE INSECTOS**

Lic. EDNA ROCIO BOTINA REALPE

Biol. CLAUDIA MARIBEL ROSERO MELO

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES

FACULTAD DE ESTUDIOS SOCIALES Y EMPRESARIALES

MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

MANIZALES

2024

**APORTE DE LA REGULACIÓN METACOGNITIVA EN EL APRENDIZAJE
DE LA CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE INSECTOS**

Autoras

Lic. EDNA ROCIO BOTINA REALPE

Biol. CLAUDIA MARIBEL ROSERO MELO

Proyecto de grado para optar al título de Magister en Enseñanza de las Ciencias

Tutor

Mg. JAIRO ALEJANDRO SÁNCHEZ CASTAÑO

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES

FACULTAD DE ESTUDIOS SOCIALES Y EMPRESARIALES

MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

MANIZALES

2024

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a nuestro señor Jesús por guiarnos en este proceso de superación, aprendizaje y conocimiento para esta labor de ayudar a formar personas integra; por permitir encontrarnos en este camino académico, a nuestras familias por la inspiración porque son el pilar de todo lo que hacemos, gracias por el apoyo y los ánimos que nos brindaron en todo este tiempo, a la profe Ana Milena, que siempre atendió a nuestros llamados, a nuestro asesor Alejandro por su acompañamiento; en especial a la señora Rectora Yolanda Rosero, que nos permitió realizar la investigación en la institución educativa en la que ella lidera, a los estudiaste de grado noveno por su interés y dedicación en este proceso de investigación y permitirnos aprender con ellos de los procesos metacognitivos que vivimos en el aula.

DEDICATORIAS

A mis padres Humberto e Inocencia, por ser mi inspiración y mi motor a diario, por darme siempre lo más preciado que han tenido para verme siempre feliz, por sus esfuerzos y su tiempo dedicado, es por y para ustedes.

A mis hermanos Leiner, Argenis, Yovany, Eduard y Camila, que han estado siempre apoyándome en superarme, siempre orgullosos de lo que soy.

A mis regalos más lindos, que son mis sobrinos a Carolina, Diego, Ricardo, Isa, Fátima y Julietha, por ser mis acompañantes e inspiración de toda mi formación académica, espero superen en grande a su tía.

Edna Rocío

Aunque ya no estés a mi lado físicamente, este gran logro es para ti, mi ángel, mi ejemplo de vida, esfuerzo y valentía para afrontar la vida, un beso al cielo papito querido.

A mi madre hermosa, gracias por siempre ser mi sostén y refugio, valerosa mujer.

A mi confidente y fiel amigo, mi hermano Andrés, mi mano derecha en mi caminar.

Y a mí más grande bendición y regalo del cielo, a mi inspiración y motor para seguir en pie, a mi hijo, mi José Camilo,

lo logramos amor mío.

Claudia Maribel

RESUMEN

Nuestro objetivo es Caracterizar el aporte de la regulación metacognitiva al aprendizaje del concepto de clasificación taxonómica en los estudiantes de grado 9°.

El diseño metodológico de esta propuesta investigación cualitativa de corte descriptivo incorpora dentro del proceso de aprendizaje: la relación metacognitiva y sobre el aprendizaje del concepto de clasificación taxonómica. A continuación, se muestran las fases el diseño metodológico que orientará la investigación.

Fase uno: se diseñó una unidad didáctica, utilizando a los insectos como tema excusa, aprovechando el entorno natural.

Fase dos: Inicialmente se aplicará el pre-test sobre el aprendizaje del concepto de clasificación taxonómica cuyo propósito es tener un diagnóstico inicial respecto a los procesos metacognitivos.

Fase tres: Aplicación de la unidad didáctica, esta unidad contará con dos instrumentos de lápiz y papel.

Fase cuatro: Después de aplicar la unidad didáctica se aplicarán las entrevistas individuales a los estudiantes.

Fase cinco: Un mes después de la intervención didáctica se aplicará el post-test, correspondiendo al mismo instrumento aplicado al inicio de la intervención.

Fase seis: Se realizará la comparación de los resultados tras la ejecución de la metodología ejecutada en la institución educativa.

A partir de la relación directa del pretest con el posttest es necesario afirmar que se promovieron habilidades de regulación metacognitiva en los estudiantes, pasando de tener criterios simples a elaborados en el caso de la planeación y monitoreo, sin embargo, en el caso de la evaluación si se hace necesario seguir fortaleciendo el proceso de los estudiantes.

Tras la aplicación de los instrumentos metacognitivos, se puede afirmar que las actividades propuestas favorecieron en mayor medida la toma de conciencia de los estudiantes, el conocimiento de sí mismos como aprendices y la regulación de sus propios procesos de aprendizaje. Se hace necesario seguir implementando planes de trabajo en el aula que permitan procesos de regulación metacognitiva, permitiendo procesos más reflexivos donde el estudiante es más eficaz al momento de comprender un determinado tema y llevarlo a su cotidianidad y a la resolución de situaciones, movido por su interés y curiosidad.

Palabras claves: metacognición, regulación metacognitiva, unidad didáctica, clasificación taxonómica, insectos.

SUMMARY

Our main objective is to characterize the contribution of metacognitive regulation to the learning of the concept of taxonomic classification in 9th grade students. The methodological design of this descriptive qualitative research proposal incorporates within the learning process: the metacognitive relationship and on learning the concept of taxonomic classification. These are the phases of the methodological design that will guide the research.

Phase one: The didactic unit was created using the different insects that live in our natural environment.

Phase two: Initially, the pre-test on the learning of the concept of taxonomic classification will be applied in order to have an initial diagnosis regarding the metacognitive processes.

Phase three: Application of the didactic unit, in this activity there are two important instruments; pencil and a paper.

Phase four: To apply the interview to the students.

Phase five: To apply the post-test one month later,

Phase six: To compare the results.

Based on the direct relationship between the pretest and the posttest, it is necessary to affirm that metacognitive regulation skills were promoted in the students, from having simple criteria to elaborate criteria in the case of planning and monitoring. However, It's necessary to continue strengthening the students' process. After the application of the metacognitive instruments, it can be affirmed that the proposed activities favored the students' awareness to a greater extent., knowledge of themselves as learners and the regulation of their own learning processes. It is important to apply work plans in the

classrooms that allow for metacognitive regulation processes, allowing more reflective processes where the student is more effective at the moment of understanding a certain topic and taking it to his daily life and to the resolution of situations., Topics of their interest and curiosity.

Key words: metacognition, metacognitive regulation, didactic unit, taxonomic classification, insects.

Contenido

1	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	14
1.1	DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	14
2	JUSTIFICACIÓN.....	22
3	OBJETIVOS.....	24
3.1	OBJETIVO GENERAL:.....	24
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	24
4	MARCO CONCEPTUAL	25
4.1	METACOGNICIÓN.....	25
4.1.1	Regulación metacognitiva	28
4.2	LA TAXONOMÍA Y SUS ALCANCES	30
4.3	APRENDIZAJE DE LA TAXONOMÍA	31
5	METODOLOGÍA	32
5.1	ENFOQUE Y ALCANCE	32
5.2	POBLACIÓN Y CONTEXTO	32
5.3	UNIDAD DE TRABAJO	33
5.4	CONSIDERACIONES ÉTICAS	33
5.5	UNIDAD DE ANÁLISIS	33
5.5.1	Categoría I: La regulación metacognitiva	33
5.5.2	Categoría II: concepto de clasificación taxonómica.....	35
5.6	TÉCNICAS Y FUENTES DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	35
5.6.1	Instrumentos	35
5.6.2	Técnicas.....	37
5.6.3	Métodos	37
5.7	UNIDAD DIDÁCTICA.....	38
5.8	DISEÑO METODOLÓGICO.....	39
6	ANÁLISIS Y DISCUSIONES	41
6.1	ANÁLISIS INICIAL	41

6.1.1	Categoría I: La regulación metacognitiva	41
6.1.2	Categoría II: clasificación taxonómica.....	46
6.2	APLICACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA	47
6.2.1	Momento de ubicación	48
6.2.2	Momento de desubicación.....	49
6.2.3	Momento de reenfoque.....	50
6.3	ANÁLISIS DE TÉCNICAS	51
6.3.1	Entrevista.....	51
6.3.2	Diario de campo	57
6.4	ANÁLISIS FINAL	61
6.4.1	Categoría I: La regulación metacognitiva	61
7	CONCLUSIONES.....	68
8	RECOMENDACIONES	69
9	ANEXOS.....	70
10	BIBLIOGRAFÍA.....	89

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Relación entre metacognición y aprendizaje de las ciencias	27
Tabla 2 Regulación metacognitiva	34
Tabla 3 Indicadores de la regulación metacognitiva	34
Tabla 4 Categoría clasificación taxonómicas	35
Tabla 5 Instrumentos para aplicar durante la unidad didáctica	36
Tabla 6 Procesos de planeación de conocimientos previos a partir del pretest	42
Tabla 7 Procesos de monitoreo sobre los conocimientos previos a partir del pretest.	43
Tabla 8 Procesos de evaluación sobre los conocimientos previos a partir del pretest	45
Tabla 9 Respuestas de los estudiantes en el pretest.....	46
Tabla 10 Instrumento de Autorregulación, lápiz y papel.	59
Tabla 11 Procesos de planeación analizados a partir del postest sobre los conocimientos de los estudiantes de noveno tras aplicar la unidad didáctica.	61
Tabla 12 Procesos de monitoreo analizados a partir del postest sobre los conocimientos de los estudiantes de noveno tras aplicar la unidad didáctica.	63
Tabla 13 Procesos de evaluación analizados a partir del postest sobre los conocimientos de los estudiantes de noveno tras aplicar la unidad didáctica	64
Tabla 14 Respuestas de los estudiantes en el postest donde se pueden evidenciar las habilidades taxonómicas tras la ejecución de la clasificación taxonómica.	65

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Momento de ubicación: estudiantes de grado noveno realizando la salida preliminar en las instalaciones del colegio	48
Figura 2 Estudiantes de grado noveno armando las trampas de colecta	49
Figura 3 Estudiantes instalando la trampa y Trampas en diferentes espacios para colecta de insectos	49
Figura 4 trampa para insectos aéreos y trepadores	49
Figura 5 trampa insectos terrestres	49
Figura 6 observación y montaje de insectos.....	50
Figura 7 insecto es estado inmaduro	50
Figura 8 conservación de insectos	50
Figura 9 actividades presentadas por los estudiantes donde estudian el ciclo de vida. Ejemplo 1.....	50
Figura 10 la morfología de los individuos a partir de la observación directa. Ejemplo 2...	50
Figura 11 ciclo de vida, ejemplo 3.	50

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1	70
ANEXO 2 UNIDAD DIDÁCTICA	79
ANEXO 3	87

1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La institución educativa El Carmen, está ubicada en zona rural, en una vereda perteneciente al municipio de Oporapa en el departamento del Huila, donde sus habitantes aprovechan el suelo para labores de agricultura, como actividad base de una economía familiar, de esta forma se benefician de los servicios ecosistémicos que su entorno les brinda. De aquí, que es de vital importancia reconocer que la biodiversidad del territorio, contempla la riqueza biológica de los ecosistemas, especies y genes que se manifiestan, representando un factor crucial del patrimonio natural y de los servicios ecosistémicos que garantizarán bienestar en un determinado espacio de tiempo. Dentro de los diversos componentes ecosistémicos, surge la necesidad de conocer organismos como los insectos, que interactúan en los agroecosistemas con diversas especies de plantas de interés económico y otros organismos, estableciendo un equilibrio natural, y aunque son relevantes, no se contemplan inventarios de la riqueza biológica del lugar ni los gremios tróficos dentro del sistema ecológico.

En este sentido, durante los últimos tres años, desde las prácticas de aula realizadas con anterioridad, se ha hecho evidente que las generaciones actuales están perdiendo la curiosidad por la biodiversidad que los rodea, incluso al estudiarla en clase es tomada como un tema alejado del contexto, desconociendo la riqueza biológica que presenta su entorno, catalogándolo como un tema de poco interés, dando paso al distanciamiento con su identidad territorial, como también de la apropiación y cuidado de su entorno natural.

Por tanto, se ha precisado la dificultad que evidencian los estudiantes al trasponer los conocimientos trabajados desde la asignatura de biología, identificando que los aprendizajes se dan de forma momentánea, enfocados en la memorización, con comprensiones limitadas por simple transmisión y recepción, sin ninguna estructura clara de su propia cognición y en ese sentido, sin conexión con su contexto.

Durante un estudio previo sobre regulación metacognitiva en el aprendizaje de la taxonomía realizado por la Universidad Autónoma de Manizales, se pudo evidenciar que, al implementar nuevas alternativas de enseñanza apoyado en el trabajo en equipo y observaciones en campo, conjugado con la regulación metacognitiva, dejan que el estudiante sea responsable de sus propias actividades, propiciando un ambiente de autonomía y dando paso al pensamiento crítico y reflexivo, involucrando el conocimiento de su propia actividad cognitiva y el control que se podría tener sobre ella, tal como lo afirma Flavell (1976), al plantear el concepto de metacognición. De ahí que Muñoz (2019), ponga de manifiesto la necesidad de implementar la regulación metacognitiva en el aula, ya que ésta permite al estudiante avanzar en un proceso más consciente y reflexivo en un determinado tema y conectarlo con su entorno, haciendo que el conocimiento sea cercano a su realidad y pueda aprovecharlo por ejemplo en las prácticas agrícolas. Estos resultados apoyan y promueven la inclusión de la regulación metacognitiva dentro del aprendizaje de la biología, como elemento que proveerá información valiosa respecto a cómo aprenden los estudiantes y cómo pueden aplicarla en su entorno.

Adicionalmente, es importante reconocer que para un estudiante de noveno grado, la dimensión de la diversidad es compleja de abarcar, se asocia de manera mecanizada sin espacio a la reflexión, sumado a que los estudiantes no son realmente conscientes frente a su proceso de aprendizaje, posiblemente porque los horarios son más limitados y muchos maestros seguimos líneas enmarcadas en modelos tradicionalistas de enseñanza. Frente a esta realidad, se hacen necesarios procesos y estrategias educativas intencionadas y autorregulativas que faciliten el reconocimiento de la biodiversidad y su relación directa con el concepto de clasificación, puesto que responderá a la necesidad de acercarse a su entorno y comprender aspectos interesantes como: “reconocer atributos, establecer similitudes y diferencias, reconocer regularidades, seleccionar criterios de clasificación, establecer categorías y establecer jerarquías” (Crisci y López, 1983).

Por lo anterior, surge la necesidad de motivar a los estudiantes hacia la construcción de un pensamiento más autónomo y crítico, facilitando el desarrollo de las habilidades de aprendizaje y direccionando sus esfuerzos en la construcción de esquemas mentales y

aprendizajes permanentes y reflexivos. En consecuencia, se busca movilizar a los estudiantes de grado noveno de la institución mencionada a partir de procesos innovadores en la enseñanza de la biología, a través de la unidad didáctica enmarcada en la clasificación taxonómica de los insectos como estrategia didáctica que permita caracterizar y fortalecer los procesos metacognitivos, basada en la necesidad, que, desde la escuela, se procure el interés por construir conocimientos a partir de la apropiación de su entorno.

Algunas investigaciones que a continuación se citan, estudian la regulación metacognitiva como el proceso de autorregulación del aprendizaje de los estudiantes, en el que se evidencia el fortalecimiento del desarrollo crítico y autónomo, demostrando una transformación de las prácticas en el aula, partiendo de la taxonomía como categoría de análisis, desde el tema clasificación taxonómica de insectos, el cual se articula con el contexto agrícola que presenta la institución educativa y como este tema excusa, llevará a transformar y regular los procesos cognitivos en los estudiantes.

Por lo anterior, se destaca la investigación realizada por Campanario, Cuerva, Moya y Otero (1997), en el cual se discutió la incidencia de la metacognición y de las estrategias metacognitivas en el aprendizaje de las ciencias y se plantearon diversas situaciones relacionadas con la falta de estrategias que ayudan a entender muchos de los fallos, errores y dificultades de los estudiantes en el aprendizaje de las ciencias. Como consecuencia, se deduce que un estudiante está siendo metacognitivo, cuando es capaz de reconocer, controlar, regular sus procesos de aprendizaje y de esta manera, está en la capacidad de darse cuenta, si tiene mayor dificultad al aprender un concepto u otro.

Particularmente, en relación con los aspectos metacognitivos, fueron significativos los aportes de la investigación de Cadavid en el 2013, donde se estableció la relación entre dos categorías del aprendizaje y el desempeño de los estudiantes en tareas relacionadas con el tema de estereoquímica a través de la regulación metacognitiva, en el que evidenció la potencialización en los estudiantes en la toma de conciencia, el conocimiento de sí mismos como aprendices y la regulación/control de sus propios procesos de aprendizaje, siendo relevante la relación que guarda con el presente trabajo de investigación referente a la

categoría regulación metacognitiva; la reflexión durante la resolución de problemas, también contribuyó a la comprensión del tema específico y permitió utilizar una metodología cualitativa de corte descriptiva-comprensiva, la cual tiene ciertas características similares a las que se pretende desarrollar en la presente investigación.

De igual manera, otro referente investigativo importante, es el estudio de Tamayo, Zona y Loaiza (2016), sobre la categoría de metacognición como constituyente del pensamiento crítico de los estudiantes en el aula de ciencias. En este estudio, se presentaron los resultados de las subcategorías relacionadas con el tipo de conocimiento, la conciencia y la regulación metacognitiva. Se destaca el aporte de esta investigación, concerniente al incremento en la percepción de seguridad de los estudiantes, acompañado del fortalecimiento de la subcategoría conciencia-experimentación.

Por otra parte, en el 2017, Olaya realiza una investigación sobre el papel de la regulación en la resolución de problemas de genética mendeliana, buscado mejorar los procesos didácticos para llegar a formar pensamiento crítico en estudiantes del grado octavo, procurando de esta manera que el estudiante sea autónomo y tenga conciencia de sus propios procesos de aprendizaje, en el que utilizó como estrategia un pretest y posttest, ambos, miden las habilidades metacognitivas, y de esta forma se identificó que los estudiantes tienen procesos de regulación metacognitiva pero que no lo saben, ya que en su vida cotidiana realizan actividades como: planear, monitorear y evaluar. Cabe aclarar que estas estrategias se aplicaron en esta investigación.

Tamayo, Cadavid & Montoya en el 2019, realizaron un análisis metacognitivo, en que utilizaron dos situaciones experimentales. El desarrollo de la investigación fue cualitativo, con un alcance descriptivo-interpretativo, donde el análisis de las respuestas fue ubicado por las categorías mencionadas, en el cual se utilizó un software científico para el análisis del contenido, en el que se realizaron 330 declaraciones de las tareas desarrolladas. El proceso metacognitivo permitió evaluar a los 33 estudiantes en el desarrollo de tareas y situaciones que les permitieron a los investigadores analizar las dificultades que manifestaron sobre las situaciones problemas experimentales y la dificultad, como

características del desarrollo metacognitivo. Los resultados obtenidos muestran que los estudiantes tienen un escaso desarrollo de conciencia metacognitiva, ya que estos no implementan comprensión de la tarea o problemas en clase, si no que dan respuestas impulsivas, sin verificar si su naturaleza es adecuada o no, continuando en un margen de ensayo y error, sin posibilidades o estrategias de usar las habilidades metacognitivas para sus procesos de autorregulación del aprendizaje.

En consideración al estudio de la clasificación taxonómica, se presentan algunas investigaciones que ofrecen alternativas para el presente estudio, identificando los obstáculos de aprendizaje y dándole importancia a la trasposición de los aprendizajes con el medio que los rodea, en especial con los insectos y como estos pueden ser una estrategia didáctica importante en el aula de clase.

En Estados Unidos, se llevó a cabo el proyecto “Bichos, mariposas y arañas: comprensión de los niños sobre los insectos”, donde Shepardson (2002) tenía como objetivo explorar las ideas de los niños de primaria acerca de los insectos, argumentando la importancia que tienen las concepciones de los niños para identificar los posibles obstáculos en el aprendizaje que impiden la comprensión biológica. Para la recopilación de datos utilizó dibujos y explicaciones que daban los niños, entrevistas sobre casos y la formación de una regla general para que un organismo sea un insecto. Los resultados obtenidos demuestran que los niños no identifican algunas características morfológicas de los insectos, por lo cual clasifican animales dentro de este grupo erróneamente, utilizan términos inapropiados como bichos, para referirse a los insectos, les proporcionan atributos dañinos desconociendo en su totalidad los beneficios que estos proporcionan. A partir de lo anterior, se concluyó que la comprensión de los niños se basa en las características de percepción y que carecen de un conocimiento conceptual coherente de ecología de insectos, así como de anatomía, fisiología y su desarrollo.

Cabe resaltar el estudio de Urones en el 2008, donde se analizaron las concepciones sobre la diversidad animal y particularmente de las arañas, en los estudiantes de la especialidad de educación infantil de la Universidad de Salamanca, España; los

mencionados futuros maestros serían los encargados de iniciar a los niños en la comprensión científica de los seres vivos que habitan en su entorno. De ahí, que las ideas de los estudiantes fueron examinadas en siete dimensiones: clasificación, caracteres morfológicos, estructura interna, alimentación, sentidos, reproducción y valoración personal. Los resultados muestran que los estudiantes desconocen conceptos básicos de biodiversidad, demuestran que están influenciados por el contexto socio-cultural que, por su formación académica, manifestando poca comprensión de los conceptos sobre funcionamiento de los seres vivos y casi total ausencia de actitudes y valores positivos hacia los invertebrados, los artrópodos y las arañas en particular.

A nivel nacional, Castillo en el 2018, planteó el diseño y ejecución de una estrategia didáctica orientada a la formación de competencias científicas haciendo uso de los insectos y el estudio de algunos aspectos de su biología como herramienta mediadora para su consecución. De tal modo, que estos incidieran en la voluntad de saber de los estudiantes, sembrando en ellos la motivación y la curiosidad, aspectos necesarios en todo proceso de enseñanza - aprendizaje. Las dinámicas de trabajo propuestas a través de los talleres potencializaron el uso adecuado del lenguaje propio de las ciencias, no para responder a pruebas de lápiz y papel sino para nombrar y dar cuenta de la realidad biológica, de esta forma, a nivel conceptual logró establecer una diferenciación clara de los insectos frente a otros grupos taxonómicos de artrópodos con los cuales eran confundidos.

Otra estrategia de investigación la propone Piñeros en el 2013, al exponer su proyecto “Los insectos como estrategia didáctica en la enseñanza de la ecología, a través del cómic”, utilizando a los insectos como herramienta para enseñar ecología y conservación. A través de un cómic quiso enseñar a los estudiantes del Instituto Pedagógico Nacional–IPN, una biología con una visión holística y contextualizada, contribuyendo a la alfabetización científica del estudiante, desde el paradigma investigativo interpretativo hermenéutico, buscó identificar los obstáculos influyentes en el proceso de enseñanza, dentro de los que se encontró que el lenguaje cotidiano promovido por el contexto social y cultural, se concibe como el principal obstáculo epistemológico en la enseñanza de la biología.

Al mismo tiempo Díaz en el 2013, planteó el estudio de los insectos con estudiantes de quinto grado, con el objetivo de identificar que las concepciones de los estudiantes difieren del punto de vista científico, de esta manera se propuso una unidad didáctica que pretendió atender las dificultades de los estudiantes y favorecer los aprendizajes, identificando obstáculos como la falta de comprensión de términos científicos como: circulación abierta, hemolinfa, imago, entre otros conceptos biológicos necesarios para comprender de manera más holística a este grupo de artrópodos.

En el 2011, Bolaños y Oliveros, aprovechando a los insectos como instrumentos para acercar a los escolares de la vereda Los Laureles al conocimiento de su biota en Choachí -Cundinamarca, con el fin de proporcionar otras formas de entender y conservar el ambiente, elaboraron una cartilla ilustrada que permitió realizar un viaje al mundo de los insectos que incluyó contenidos, ilustraciones y actividades enfocados al conocimiento de las características, hábitos y hábitat de los invertebrados más representativos de esta zona rural. Resaltan las investigadoras que el trabajo realizado en el contexto rural permitió reconocer cómo el docente puede generar estrategias de aprendizaje con los recursos del entorno y enriquecer las propuestas pedagógicas en el aula.

Cabe mencionar a nivel local a Muñoz, quién en el 2019 ejecutó su proyecto de investigación en el municipio de Palestina al sur del departamento del Huila planteó una metodología para estudiantes de grado noveno basada en observación participativa, apuntes del diario de campo, entrevista semiestructurada y cuestionarios con preguntas metacognitivas, donde pretendió caracterizar la regulación metacognitiva en el aprendizaje de la taxonomía de plantas a través de estrategias donde se tuvieron en cuenta las habilidades taxonómicas del estudiante, adicionalmente, contó con las ayudas didácticas como la clase teórica y la exposición. Dentro del análisis holístico que se realizó para el desarrollo de un concepto, ya que los estudiantes asumían responsabilidades, donde el dominio de un tema, el manejo de salón, el control de los tiempos, la disciplina, la pertinencia de la temática y el desarrollo de las actividades lúdicas entre otras responsabilidades, juegan un papel relevante al momento de la aplicación de los instrumentos relacionados con la regulación metacognitiva. Dentro del manejo de los

códigos, el nombre científico y la elaboración de claves taxonómicas y mapas dicotómicos, se conjugó con la utilización del lenguaje científico y el desarrollo de las operaciones mentales.

A partir de lo anteriormente mencionado, esta investigación busca dar respuesta a la siguiente pregunta: ¿Cuál es el aporte de la regulación metacognitiva en el aprendizaje de la clasificación taxonómica de insectos?

2 JUSTIFICACIÓN

En las actividades escolares, específicamente en la enseñanza de las ciencias naturales, se ha evidenciado dificultades en el aprendizaje de los estudiantes, llevándose a cabo procesos de memorización a corto plazo, uso inadecuado del lenguaje científico, bases conceptuales superficiales o erróneas, desinterés por el fortalecimiento del pensamiento crítico, como también la ausencia de reflexión sobre sus propios procesos cognitivos, en consecuencia, no se evidencian condiciones ni mecanismos que puedan promover la formación de nuevas actitudes, es decir, no se referencian de forma clara los procesos de pensamiento y de acción al plantearse diferentes tipos de situaciones problemas relacionadas con el conocimiento científico.

Por lo anterior, resaltamos la necesidad de incluir y desarrollar actividades que permitan al estudiante regular sus propios procesos de aprendizaje, como lo describe Flavell (1976) el cual define la metacognición como el conocimiento que uno tiene acerca de sus propios procesos cognitivos, es decir cómo identificar sus ideas previas y como estas van evolucionando a través de actividades que generen autonomía, regulación, planificación, monitoreo y que al finalizar de cada proceso pueda reconocer el avance por medio de una evaluación; llevándonos a plantear actividad intencionadas, en la cual podamos transformar comportamiento y actitudes.

En consecuencia, este trabajo surge a partir de la necesidad de incorporar una estrategia innovadora para la enseñanza de la biología, particularmente en la clasificación taxonómica de los insectos, donde no se ha ubicado mucha bibliografía. Y de esta manera, los estudiantes puedan reconocer lo que saben, identificando sus dificultades de aprendizaje a través de la evaluación continua de sus procesos con un enfoque crítico-reflexivo, reconociendo los métodos de autorregulación al implementar actividades con intención de fortalecer los procesos de regulación metacognitivos y la construcción de su propio conocimiento a partir de su entorno natural, donde el interés investigativo debe incrementarse, el cual acoge y permite la reflexión metacognitiva dentro de los procesos de aprendizaje de la ciencia, especialmente en el campo de la didáctica de la biología.

Esta investigación se plantea a partir del análisis y caracterización de los subprocesos de planificación, monitoreo y evaluación correspondientes a la regulación metacognitiva como estrategias que permitirá enriquecer las prácticas en el aula, favoreciendo la transposición y transformación del conocimiento, al promover el estudio de la clasificación taxonómica de los insectos por parte de los estudiantes de grado noveno, con el propósito de fortalecer en ellos la conciencia de sus propios procesos cognitivos, implementando un adecuado manejo del lenguaje científico al caracterizar los insectos de su entorno, reconociendo e identificando su nombre común y científico a través de la aplicación de claves y mapas taxonómicos, conllevando a despertar el interés por descubrir, conocer, proteger y conservar las especies que los rodean y de esta manera reconocer la importancia que cumplen dentro del ecosistema, fortaleciendo su cultura ambiental y apropiación de su territorio, es decir, conectando el mundo científico con su realidad.

La caracterización se desarrollará en la Institución Educativa el Carmen del municipio de Oporapa ubicada al sur del departamento del Huila, perteneciente al sector público; en donde se evidencia la falta de investigación en el campo educativo de esta región, resaltando su importancia en el contexto cultural, ambiental y de productividad, haciendo énfasis en este último en la producción de café, en los cuales se realizará el estudio de interés de los insectos, debido a la importancia económica que representan estos agroecosistemas para la comunidad.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL:

Caracterizar el aporte de la regulación metacognitiva al aprendizaje del concepto de clasificación taxonómica en los estudiantes de grado 9° de la Institución Educativa El Carmen de Oporapa

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Reconocer las concepciones y los procesos de regulación metacognitiva iniciales que tienen los estudiantes acerca de la clasificación taxonómica.

Diseñar y aplicar un modelo de instrucción de regulación metacognitivo durante el aprendizaje de clasificación taxonómica en los estudiantes de grado noveno

Describir el cambio en las concepciones y los procesos de regulación metacognitiva, alcanzados por los estudiantes, una vez implementado el modelo de instrucción metacognitivo.

4 MARCO CONCEPTUAL

4.1 METACOGNICIÓN

Glaser en 1994 menciona que la metacognición es una de las áreas de investigación que más ha contribuido a la configuración de las nuevas concepciones del aprendizaje y de la instrucción.

Si bien, Cadavid y Tamayo en el 2012, exponen que la metacognición es especialmente importante para la educación y para la didáctica de las ciencias debido a que incide en la adquisición, comprensión, retención y aplicación de lo que se aprende; su influencia se da, además, sobre la eficacia del aprendizaje, el pensamiento crítico y la resolución de problemas.

De acuerdo con Tamayo (2006), el conocimiento metacognitivo se refiere al conocimiento que tienen las personas sobre sus propios procesos cognitivos. La metacognición ha sido definida como la habilidad para monitorear, evaluar y planificar nuestro propio aprendizaje. De manera aún más general fue definida por Flavell en 1987, como cualquier conocimiento sobre el conocimiento. Hoy nos referimos a la metacognición como a un amplio constructo teórico con gran potencialidad en la enseñanza de las ciencias y una variedad importante de estrategias metodológicas para su valoración.

De esta manera, siendo Flavell (1976) uno de los pioneros en la utilización de este término, afirma que la metacognición, por un lado, se refiere "al conocimiento que uno tiene acerca de los propios procesos y productos cognitivos o cualquier otro asunto relacionado con ellos, por ejemplo, las propiedades de la información relevantes para el aprendizaje" y, por otra parte, "a la supervisión activa y consecuente regulación y organización de estos procesos, en relación con los objetos o datos cognitivos sobre los que actúan, normalmente en aras de alguna meta u objetivo concreto"(p. 231). Así, por ejemplo, se practica la metacognición cuando se tiene conciencia de la mayor dificultad para aprender un tema que otro; cuando se comprende que se debe verificar un fenómeno antes de aceptarlo como un hecho; cuando se piensa que es preciso examinar todas y cada una de

las alternativas en una elección múltiple antes de decidir cuál es la mejor, cuando se advierte que se debería tomar nota de algo porque puede olvidarse.

En este sentido para Flavell, la metacognición implica el conocimiento de la propia actividad cognitiva y el control sobre dicha actividad. Es decir, conocer la propia cognición, al tomar conciencia del funcionamiento de nuestra manera de aprender y al controlar las actividades cognitivas implica planificarlas, controlar el proceso intelectual y evaluar los resultados (Gutiérrez, 2005).

González, F. en 1996, plantea a la metacognición como un término que se usa para referir un conjunto de operaciones, aspectos, actividades y funciones cognoscitivas realizadas por un individuo; para las cuales es necesario que se haya interiorizado una serie de mecanismos intelectuales que permiten obtener, producir, construir y evaluar información, al tiempo que posibilitan que el ser humano pueda conocer, controlar y autorregular su propio funcionamiento intelectual.

En este sentido, Así mismo, es posible decir que la investigación en este campo es muy amplia y toca varios aspectos, como lo menciona Dunlosky (2009), la metacognición continua siendo un área importante de investigación con muchas aplicaciones a la educación, de igual forma esta se extiende hacia campos más específicos, como lo es la didáctica de las ciencias debido a que incide en la adquisición, comprensión, retención y aplicación de lo que se aprende; su influencia se da además sobre la eficacia del aprendizaje, el pensamiento crítico y la resolución de problemas (Tamayo, 2001).

Por otra parte, en 1998, Campanario, Cuerva, Moya & Otero, afirmaron que la metacognición puede estar presente en diversos aspectos del proceso de enseñanza - aprendizaje como por ejemplo en la resolución de problemas, en las concepciones epistemológicas de los alumnos, en el cambio conceptual, en los criterios de comprensión y explicación que utilizan los alumnos, en la formulación de preguntas y la motivación. Los autores, relacionan el concepto de metacognición con el aprendizaje de las ciencias,

teniendo en cuenta varios aspectos de la enseñanza aprendizaje, como se observa en la tabla 1.

Tabla 1 Relación entre metacognición y aprendizaje de las ciencias

RELACIÓN ENTRE METACOGNICIÓN Y APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS	CAMBIO CONCEPTUAL	La reflexión sobre el propio conocimiento y control de los procesos cognitivos por parte del alumno son un componente necesario del cambio conceptual.
	CONCEPCIONES EPISTEMOLÓGICAS	Son parte del conocimiento metacognitivo e Implican conocimientos sobre las propias ideas y sobre el propio conocimiento y pueden orientar la actuación de los alumnos en tareas de aprendizaje.
	APRENDIZAJE AUTORREGULADO	Es necesario para evaluar el propio progreso en relación con los objetivos que se proponen.
	CONTROL DE LA PROPIA COMPRENSIÓN	Es una de las estrategias más importantes de la metacognición, que consiste en dos fases: la primera evaluación, donde el sujeto es consciente de que tiene una dificultad. Y la segunda, regulación de la comprensión, allí el sujeto toma alguna medida para resolver una dificultad.
	FORMULACIÓN DE PREGUNTAS POR LOS ALUMNOS	Es una posible estrategia de regulación cognitiva que los sujetos pueden desarrollar cuando son conscientes de que tienen algún problema de comprensión.
	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	En el aprendizaje de las ciencias se pueden presentar dificultades en donde los alumnos aplican fórmulas sin analizar la validez de las soluciones. Al respecto, Swanson (citado por Campanario y otros 1998) al realizar una investigación concluyó que el alto nivel metacognitivo puede compensar las deficiencias en la aptitud académica en tareas de resolución de problemas.

	MOTIVACIÓN	Se destacó la importancia de los factores metacognitivos en la motivación, ya que, tras un fracaso en el aprendizaje, un alumno puede tener conocimiento sobre la efectividad de diferentes formas de actuación para conseguir el objetivo.
	EVALUACIÓN	Requiere que las estrategias metacognitivas tengan un esfuerzo adecuado de parte del profesor y un gran esfuerzo de parte del estudiante, ya que, de no ser así, las estrategias metacognitivas se olvidan y los estudiantes utilizarían estrategias menos adecuadas, como las totalmente memorísticas

Nota: Fuente Cuerva, J., Moya, A., Campanario, J., & Otero, J. (Tomado de Olaya, 2017, p. 14)

4.1.1 Regulación metacognitiva

Planeación: es un proceso que se realiza antes de enfrentar una tarea o meta escolar, implica la selección de estrategias apropiadas y la localización de factores que afectan el rendimiento; la predicción, las estrategias de secuenciación y la distribución del tiempo o de la atención selectiva antes de realizar la tarea; consiste en anticipar las actividades, prever resultados, enumerar pasos”.

Monitoreo: se refiere a la posibilidad que se tiene, en el momento de realizar la tarea, de comprender y modificar su ejecución, por ejemplo, realizar autoevaluaciones durante el aprendizaje, para verificar, rectificar y revisar las estrategias seguidas.

Evaluación: Realizada al final de la tarea, se refiere a la naturaleza de las acciones y decisiones tomadas por el aprendiz; evalúa los resultados de las estrategias seguidas en términos de eficacia.

Por lo anteriormente expuesto, se considera la importancia de la regulación en el proceso de enseñanza, desde el mismo proceso de planeación de una clase hasta su evaluación, en todos los niveles académicos.

De esta forma, se concibe que la regulación o control metacognitiva, se refiere al conjunto de actividades que ayudan al estudiante a controlar su aprendizaje, se relaciona con las decisiones del aprendiz antes, durante y después de realizar cierta tarea o actividad. Se asume que la regulación metacognitiva mejora el rendimiento en diferentes formas: mejora el uso de la atención, proporciona una mayor conciencia de las dificultades en la comprensión y mejora las estrategias ya existentes. Se ha encontrado un incremento significativo del aprendizaje cuando se incluyen, como parte de la enseñanza, la regulación y la comprensión de las actividades (Schraw, 1998).

Asimismo, para Buitrago y García (2012) la regulación metacognitiva es un aspecto de la metacognición que permite al estudiante controlar su aprendizaje, potenciando su desempeño al determinar el proceso que sigue antes, durante y después de la resolución de un problema. En la etapa anterior, se contemplan múltiples estrategias para decidir cuáles se adaptan más a la situación específica, diseñando así el rumbo a seguir para llegar del estado inicial al hallazgo de la solución, es decir, se planifica la estrategia de acuerdo con la cual desarrollará el proceso de búsqueda de la solución del problema. En la etapa del durante, el estudiante debe realizar actividades de verificación, rectificación y revisión de la estrategia planeada, es decir, se controla la ejecución de la estrategia. Y finalmente, en la etapa del después, se evalúa el desarrollo de la estrategia diseñada, a fin de detectar la pertinencia, contrastando los resultados con los propósitos, tanto de la estrategia en sí, como de los resultados obtenidos para determinar su eficacia. Estos autores plantean así, el interés de estudiar la regulación metacognitiva, pues ésta se centra en hacer que el estudiante sea consciente y reflexivo con respecto a lo que sabe y cómo organiza sus estrategias de resolución de problemas.

4.2 LA TAXONOMÍA Y SUS ALCANCES

La Taxonomía (del griego $\tau\acute{\alpha}\xi\iota\varsigma$, taxis, ‘ordenamiento’, y $\nu\omicron\mu\omicron\varsigma$, nomos, ‘norma’ o ‘regla’), en su sentido más general es la ciencia de la clasificación. Habitualmente, se emplea el término para designar a la taxonomía biológica, la "teoría y práctica de clasificar organismos" (Simpson, 1961). En este sentido, la taxonomía se encarga de describir, identificar y clasificar a los organismos en un sistema jerarquizado e inclusivo.

Quicke (1993) define a su vez, la taxonomía como una disciplina que incluye diferentes áreas que se ocupan de la descripción y denominación de los nuevos taxones (nomenclatura), la posición de los organismos en un sistema adecuado de clasificación y la construcción de sistemas (claves) de identificación para grupos determinados de organismos.

Es importante reconocer que cada nivel de este sistema se denomina categoría taxonómica y las diferentes categorías se incluyen unas dentro de otras, desde la categoría fundamental (especie) hasta otras de mayor rango como género, familia, orden, clase, phylum (filo o división) y reino. Según aumenta la complejidad de las clasificaciones van apareciendo categorías intermedias como subphylum, superclase, subclase, infraclass, superorden, suborden, superfamilia, subfamilia e incluso subespecie. Todas estas categorías taxonómicas y los elementos que contienen reciben el nombre genérico de taxones (Arija, 2012).

En procesos que involucren a la conservación de áreas protección de animales, la taxonomía proporciona elementos importantes para la cuantificación y evaluación de la biodiversidad a la hora de tomar decisiones de conservación o de establecer prioridades sobre actuaciones humanas de impacto medioambiental (Iriondo, 2000), genera una mirada de la problemática sobre los asuntos ambientales que están ocurriendo en la región, “se trata, por tanto la piedra angular de cualquier iniciativa de conservación de la biodiversidad” (Bisby et al 1995).

Como herramientas interpretativas de la taxonomía tenemos a las claves taxonómicas que son una herramienta importante para identificar especies de interés ambiental, esto permite identificar los recursos del entorno como son los animales, las plantas y los atractivos naturales circundantes. Por tanto, la taxonomía proporciona elementos importantes para la cuantificación y evaluación de la biodiversidad a la hora de tomar decisiones de conservación o de establecer prioridades sobre actuaciones humanas de impacto medioambiental (Iriondo, 2000), genera una mirada de la problemática sobre los asuntos ambientales que están ocurriendo en la región, “se trata, por tanto, la piedra angular de cualquier iniciativa de conservación de la biodiversidad” (Bisby et al 1995).

Por otra parte, de manera indirecta, la taxonomía permite el rescate y reconocimiento de los saberes populares y las tradiciones que poseen algunas comunidades humanas, en relación con el medio ambiente. (Pardo de Santayana y Gómez, 2003).

4.3 APRENDIZAJE DE LA TAXONOMÍA

Dentro de la enseñanza y aprendizaje de la taxonomía, Serrato (2010) menciona que esta se caracteriza por tomar elementos propios del contexto de los estudiantes, para así lograr un reconocimiento de su entorno, resulta como un pretexto para abordar diferentes conceptos y problemáticas actuales, desarrollando diferentes habilidades en los estudiantes como estructurar hipótesis, realizar observaciones, conclusiones y análisis de datos, construcción de explicaciones, elaboración de escritos, entre otras actividades, contribuyendo al desarrollo del pensamiento científico.

Implicando de esta manera que el estudiante desarrolle cierto tipo de habilidades como las competencias científicas, “las cuales son las capacidades que tienen los individuos para emplear el conocimiento científico, identificar preguntas y obtener conclusiones basadas en pruebas con el fin de comprender y ayudar a tomar decisiones sobre el mundo natural y los cambios que la actividad humana produce”. (Gobierno Vasco, Universidades e Investigación, 2011).

5 METODOLOGÍA

En este capítulo se presenta el proceso y el diseño metodológico realizado en la investigación; se describe el tipo de investigación designada, el diseño de la investigación, el contexto investigativo, las categorías de análisis y los instrumentos usados para la recolección de los datos; finalmente se explica el procedimiento que permitió analizar la información, mediante la triangulación de los datos, provenientes de diversas fuentes.

5.1 ENFOQUE Y ALCANCE

Este proyecto de investigación es de tipo cualitativo descriptivo, donde se pretendió conocer como los estudiantes interactuaron frente a los procesos de regulación metacognitiva que se dan en el aula, aprovechando el entorno natural en que los estudiantes de grado noveno interactúan constantemente. De acuerdo con Serrato (2010), menciona la importancia de caracterizar los elementos propios del contexto de los estudiantes, para así lograr un reconocimiento de su entorno, utilizando la clasificación taxonómica de insectos, como pretexto para abordar diferentes conceptos y problemáticas actuales, que permitieron desarrollar diferentes habilidades en los estudiantes como identificar, diferenciar, comparar, analizar, clasificar, codificar, transformar y razonar (Reuven Feuerstein, citado por Muñoz, 2019), habilidades prácticas que les facilitaron transferir los resultados de su aprendizaje a su cotidianidad, siendo más conscientes de sus procesos de apropiación y pensamiento científico.

5.2 POBLACIÓN Y CONTEXTO

La institución educativa El Carmen se encuentra ubicada en el municipio de Oporapa al sur de departamento del Huila, dirige su enfoque pedagógico hacia el constructivismo, por ser este una propuesta que enseña a aprender a pensar, a buscarle solución a los problemas, a ejecutar proyectos. Evalúa procesos y no exclusivamente resultados, considera al educando como un ser ubicado en el entorno social, cultural, religioso, político, económico, donde interactúa.

La institución está compuesta por 8 sedes, incluyendo la sede principal, atiende una población escolar de 623 estudiantes, distribuidos en los niveles de preescolar, básica primaria, básica secundaria y media académica. Estos niños y jóvenes convergen en un 80% de lugares muy distantes al colegio o escuela, provienen en su mayoría de familias de estratos 1 y 2, siendo beneficiarios un 70% de ellos del programa familias en acción y un 3% son desplazados. El 70% de los graduandos se quedan en sus fincas a la producción del café, y el 30% busca de una carrera profesional o técnico. Se puede apreciar que el 45% de los estudiantes tienen un nivel de escolaridad de básica primaria incompleta, solamente el 25% a terminado y el porcentaje restante abandono la escuela por motivos económicos.

5.3 UNIDAD DE TRABAJO

La investigación se desarrolló con 15 estudiantes que conforman el grado noveno de la Institución Educativa del Carmen, de las cuales 13 son niñas y los 2 restantes, son de género masculino, quiénes se encuentran entre los 14 y 17 años de edad. Todos son oriundos de la zona rural y han realizado su proceso de formación en la institución educativa desde el grado preescolar.

5.4 CONSIDERACIONES ÉTICAS

Los acudientes y estudiantes en su totalidad firman en completo acuerdo los consentimientos informados para participar en el desarrollo de esta investigación.

5.5 UNIDAD DE ANÁLISIS

5.5.1 Categoría I: La regulación metacognitiva

Buscó conocer cómo se llevan a cabo los procesos de regulación metacognitiva en los estudiantes mediante el aprendizaje de la clasificación taxonómica de los insectos a partir de la aplicación de la unidad didáctica como se puede apreciar a continuación en la tabla 2 y 3.

Tabla 2 Regulación metacognitiva

Regulación		
Planeación	Monitoreo	Evaluación
Antes: Seleccionar las estrategias adecuadas, para la resolución de los ejercicios planteados además de administrar el tiempo.	Durante: Regular y autoevaluar las habilidades necesarias para controlar el aprendizaje, ordena estrategias y elige las estrategias adecuadas en la resolución de los ejercicios.	Después: Valora los resultados y los procesos reguladores del propio aprendizaje, evalúa sus propias metas.

Nota: Planteada por Brown (citada por Tamayo, 2006)

Tabla 3 Indicadores de la regulación metacognitiva

Indicadores de regulación metacognitiva		
Planeación	Monitoreo	Evaluación
Se analizarán las observaciones realizadas por los estudiantes así: • Muy elaboradas: El estudiante resuelve todos los pasos indicados con atención selectiva y se anticipa a los resultados. • Elaboradas: El estudiante realiza tres o más pasos. • Simples: El estudiante desarrolla al menos de tres pasos o simplemente resuelve el ejercicio. • Sin planeación: no presenta ningún paso, pasan directamente al ejercicio.	Se analizarán si los estudiantes realizan autoevaluación así: • Muy elaborada: El estudiante identifica las dificultades y realiza modificaciones respecto a las estrategias planteadas. • Elaborada: El estudiante resuelve la situación mediante las estrategias planteadas. • Simple: El estudiante identifica las dificultades, pero no modifica sus estrategias. • Sin monitoreo: El estudiante no logra resolver las situaciones planteadas.	Se analizarán en los estudiantes tras la ejecución de cada estrategia así: • Muy elaborada: El estudiante reconoce su propio proceso de aprendizaje y reconoce la eficacia de las estrategias propuestas para resolver la tarea. • Elaborada: El estudiante reconoce la eficacia de algunas estrategias propuestas para resolver la tarea. • Simple: El estudiante evalúa solo los resultados de la tarea. • Sin evaluación: El estudiante no evalúa la eficacia de las estrategias propuestas para resolver la tarea.

Nota: Fuente de elaboración propia.

5.5.2 Categoría II: concepto de clasificación taxonómica

Esta categoría pretendió comprender como los procesos metacognitivos se llevan a cabo a partir del aprendizaje la clasificación taxonómica de los insectos de su entorno a partir de las clasificación taxonómica que desarrollarán los estudiantes, haciendo reconocimiento del concepto de clasificación taxonómica, logrando ser autónomos y críticos en la diferenciación morfológica de los individuos, manejo de los códigos y las normas para identificar los nombres científicos, como también, el manejo adecuado de las claves taxonómicas dicotómicas, como se puede observar en la tabla 4.

Tabla 4 Categoría clasificación taxonómicas

Categoría	Subcategoría	Sub-subcategorías	Indicadores
Aprendizaje del concepto de clasificación taxonómica	Concepciones sobre el concepto de clasificación taxonómica.	Caracterización morfológica	<i>Identifica las estructuras anatómicas distintivas de un insecto.</i>
		Nombre científico	<i>Utiliza los códigos y las normas para escribir un nombre científico.</i>
		Claves taxonómicas	<i>Clasifica un espécimen de acuerdo a sus características morfológicas, utilizando claves taxonómicas dicotómicas e ilustradas para separar órdenes y familias</i>

Nota: Fuente de elaboración propia

5.6 TÉCNICAS Y FUENTES DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Los instrumentos y técnicas utilizados para el desarrollo de esta propuesta de investigación fueron:

5.6.1 Instrumentos

5.6.1.1 Lápiz y papel

Los instrumentos de lápiz y papel fueron diseñados con el objetivo de conocer los procesos de regulación metacognitiva realizados por los estudiantes del grado noveno de la

institución educativa El Carmen, al trabajar la clasificación taxonomía de los insectos a través de una serie de preguntas cortas que fueron contestadas de manera individual y en un tiempo específico (ANEXO 1).

Dentro de la unidad didáctica se incluyó un Pre-test y un Post-test. El pre-test se aplicó antes de aplicar la secuencia didáctica, el post-test se desarrolló un mes después de haberse estudiado la temática.

Adicionalmente se desarrollaron instrumentos (Tabla 5), los cuales fueron aplicados en el transcurso de la unidad didáctica, con el fin de caracterizar los procesos de regulación metacognitiva y la clasificación taxonómica durante el aprendizaje del concepto de clasificación de los insectos alcanzadas por parte de los estudiantes de grado noveno. A continuación, se mencionan los instrumentos aplicados:

Tabla 5 Instrumentos para aplicar durante la unidad didáctica

Instrumentos	Descripción
Clasificación taxonómica (Pre y post test)	<i>Permitirá identificar los conocimientos y saberes previos que tienen los estudiantes y posterior a la unidad didáctica, dará muestra del proceso de regulación metacognitivo llevado a cabo con relación al tema excusa.</i>
Monitoreo	<i>Corresponderá a una evaluación intermedia que tendrá como objetivo promover la toma de conciencia de los estudiantes respecto a su autorregulación cognitiva, identificando los factores (+) y (-) que intervienen en la comprensión de los conceptos estudiados.</i>
Guía 1	<i>Se hará una salida de campo donde a través de muestreos se identificará los insectos que se colecten a partir de su descripción morfológica.</i>
Guías taxonómicas	<i>Identificar los criterios que se tienen en cuenta en la escritura de un nombre científico.</i>
Claves taxonómicas dicotómicas e ilustradas	<i>A partir de las características morfológicas de los insectos, utilizarán un paso a paso, hasta llegar a su identificación dentro de la jerarquía taxonómica que correspondan.</i>

Nota: Fuente de elaboración propia

5.6.2 Técnicas

5.6.2.1 *La entrevista*

Según Vargas (2012) la entrevista es un modelo que propicia la integración dialéctica sujeto-objeto considerando las diversas interacciones entre la persona que investiga y lo investigado, que busca comprender, mediante el análisis exhaustivo y profundo, el objeto de investigación dentro de un contexto único sin pretender generalizar los resultados.

Con el propósito de conocer la opinión de los estudiantes respecto a la metodología y el aporte de la regulación metacognitiva a sus propios procesos de aprendizaje respecto al tema excusa, se realizó una entrevista estructurada con cinco de los estudiantes participantes de grado noveno de la institución educativa, una vez se terminó la aplicación de la unidad didáctica.

5.6.2.2 *El diario de campo*

Consiste en una narración minuciosa y periódica sobre las experiencias vividas (Rodríguez, sf) y los hechos observados por las investigadoras en las prácticas de aula. Este diario se elaboró a partir de los apuntes realizados por la docente para registrar la información tras la ejecución de la unidad didáctica y los diferentes test.

5.6.3 Métodos

5.6.3.1 *Triangulación de la información*

La triangulación se refiere al uso de varios métodos, tanto cuantitativos como cualitativos, de fuentes de datos, de teorías, de investigadores o de ambientes en el estudio de un fenómeno. Este término metafórico representa el objetivo del investigador en la búsqueda de patrones de convergencia para poder desarrollar o corroborar una interpretación global del objeto de la investigación, es decir, dentro del marco de una investigación cualitativa, la triangulación comprende el uso de varias estrategias al estudiar un mismo fenómeno, el uso de varios métodos como: entrevistas individuales, grupos

focales o talleres investigativos, al hacer esto, se cree que las debilidades de cada estrategia en particular no se sobreponen con las de las otras y que en cambio sus fortalezas sí se suman (Okuda y Gomez, 2005).

Según Aguilar y Barroso (2015), permite obtener un mayor control de calidad en el proceso de investigación y garantía de validez, credibilidad y rigor en los resultados alcanzados. Por otra parte, la triangulación de datos puede ser: **a) Temporal:** son datos recogidos en distintas fechas para comprobar si los resultados son constantes; **b) espacial:** los datos recogidos se hacen en distintos lugares para comprobar coincidencias; **c) personal:** diferente muestra de sujetos. Teniendo en cuenta el interés y enfoque de este proyecto, la triangulación de información será de tipo temporal buscando obtener resultados tras la ejecución de la unidad didáctica.

Teniendo en cuenta lo anterior, cabe mencionar, que se hará igualmente una triangulación con los datos obtenidos, y entre la teoría con los autores de referencia.

5.7 UNIDAD DIDÁCTICA

Se planearon tres momentos para la unidad didáctica, los cuales se desarrollaron así:

Momento I o de ubicación: Se buscó reconocer las ideas previas respecto a la identificación de las características morfológicas de los insectos a través de la observación mediante la visita a una zona verde en las instalaciones de la institución, donde se realizan actividades de exploración libre y reconocimiento de los artrópodos.

Momento II o de desubicación: Se realizó actividades experimentales como salidas de campo y prácticas de laboratorio que permitieron comprender a los estudiantes el manejo de las trampas y métodos de colecta de algunos organismos de la clase Insecta en su entorno natural, comprendiendo la dinámica natural de los organismos, reconociendo su importancia en el ecosistema.

Momento II o reenfoque: Se continua con actividades de laboratorio donde de forma separada se trabajan los insectos del resto de artrópodos, se reconocen los códigos utilizados en la clasificación taxonómica y las normas para escribir un nombre científico, determinando un individuo de acuerdo a sus características morfológicas al orden al cual pertenecen. Por otra parte, cada estudiante realizó un modelo del insecto que más llamo su atención y resalta su importancia en el entorno natural en el que habitan.

5.8 DISEÑO METODOLÓGICO

El diseño metodológico de esta propuesta investigación cualitativa de corte descriptivo incorpora dentro del proceso de aprendizaje: la relación metacognitiva y sobre el aprendizaje del concepto de clasificación taxonómica, a su vez, estas dos categorías direccionaron el diseño de la unidad didáctica y de los instrumentos necesarios para recolectar los datos. A continuación, se muestran las fases el diseño metodológico que orientará la investigación.

Fase uno: Apoyadas en la malla curricular de grado noveno de la institución educativa y teniendo en cuenta la unidad temática: clasificación taxonómica, se diseñó una unidad didáctica, utilizando a los insectos como tema excusa, aprovechando el entorno natural.

Fase dos: Inicialmente se aplicará el pre-test sobre el aprendizaje del concepto de clasificación taxonómica cuyo propósito es tener un diagnóstico inicial respecto a los procesos metacognitivos, las habilidades y desempeño de los estudiantes en relación al tema de clasificación taxonómica. Como también se diseñará y validará los diferentes instrumentos de lápiz y papel que permitirán la recolección de datos en el aula.

Fase tres: Aplicación de la unidad didáctica, esta unidad contará con dos instrumentos de lápiz y papel los cuales serán aplicados durante las 6 sesiones programadas para la unidad de clasificación taxonómica.

Fase cuatro: Después de aplicar la unidad didáctica se aplicarán las entrevistas individuales a los estudiantes, complementando la información previamente recolectada.

Fase cinco: Un mes después de la intervención didáctica se aplicará el post-test, correspondiendo al mismo instrumento aplicado al inicio de la intervención, con el fin de determinar si se evidenciarán variaciones relacionadas a los procesos de regulación metacognitiva y el aprendizaje de los estudiantes al caracterizar y nombrar algunos insectos de su entorno.

Fase seis: Se realizará la comparación de los resultados tras la ejecución de la metodología ejecutada en la institución educativa, la contrastación de la información se realizará mediante la triangulación procedente de los instrumentos de lápiz y papel, las entrevistas y el diario de campo de las maestras a la luz de diferentes referentes teóricos.

6 ANÁLISIS Y DISCUSIONES

El análisis realizado permitió conocer y determinar los procesos de regulación metacognitiva que se dan en el aula mediante el aprendizaje de la clasificación taxonómica de los insectos aprovechando el entorno natural en el que se desenvuelven los estudiantes de grado noveno de la institución, analizando las categorías de regulación metacognitiva: planeación, monitoreo y evaluación relacionadas con el aprendizaje del concepto de clasificación taxonómica a partir de la estructuras anatómicas distintivas de un insecto, clasificación de los especímenes de acuerdo a sus características morfológicas, utilizando claves taxonómicas dicotómicas e ilustradas para separar órdenes y familias, utilizando los códigos y las normas para escribir un nombre científico.

6.1 ANÁLISIS INICIAL

Antes de implementar la unidad didáctica se aplicó el pretest con el objetivo de reconocer las ideas previas que presentan los estudiantes de grado noveno en aras de verificar si los estudiantes realizan planeación, monitoreo y evaluación en sus procesos de aprendizaje.

6.1.1 Categoría I: La regulación metacognitiva

6.1.1.1 Planeación

A continuación, se presentarán las manifestaciones más significativas de los estudiantes, ante las preguntas realizadas en el pretest:

Tabla 6 Procesos de planeación de conocimientos previos a partir del pretest

Ejercicio	Pregunta	Manifestaciones
El mundo en miniatura	P1.1 En su entorno natural, seguramente ha observado sinnúmero de insectos, recuerde algunos de ellos. Proponga una serie de pasos o secuencias previas que le van a permitir desarrollar la actividad propuesta.	E2: Paso 1: escoger el animal. Paso 2: alistar lápiz. Paso 3: borrador. Paso 4: lupa. E4: Paso 1: utilizar el lápiz. Paso 2: borrador. Paso 3: mente para pensar y actuar. E13: Paso 1: prestar lápiz. Paso 2: sacar punta. Paso 3: acordarme de un insecto. Paso 4: dibujar.
Siguiendo su rastro	P5.1 Si se requiere capturar algunos insectos. ¿Qué plan tendría en cuenta usted para atraparlos?	E4: Paso 1: buscar un lugar fresco. Paso 2: buscar un colador para atraparlo. Paso3: hacer una trampa. E12: Paso 1: ponerle una trampa con un cernidor. Paso 2: cogería una bolsa. Paso 3: cogería una cesta de basura.
Mapas taxonómicos	P7.a. A partir de la elaboración del mapa dicotómico teniendo en cuenta las características morfológicas de algunos especímenes. ¿Piensa que es necesario elaborar algún tipo de planeación previa, antes de	E6: porque hay que tener claro que se va a hacer. E12: creo que sí, ya que podríamos entender mejor el tema. E15: si para saber acerca de que se va a realizar el ejercicio y saber cómo organizado.

	resolver el ejercicio? Explique su respuesta	
--	--	--

Nota: Fuente de elaboración propia.

La tabla 6, resume las respuestas de los estudiantes ante preguntas asociadas a planeación, se evidencia que su planeación es simple, en los procesos de planeación llevados a cabo por los estudiantes no hay una propuesta que permita visualizar un objetivo o prever una respuesta a la pregunta que se está realizando. Al respecto Cadavid (2013) menciona que el proceso de planeación debe llevar a los estudiantes a tener una selección de tareas, hacer una enumeración ordinal de pasos que les permita prever unos resultados, situación que no se evidencia en las respuestas.

Dado lo anterior, se concluye que los estudiantes no planean, no diseñan estrategias y no predicen posibles resultados con relación a un objetivo claro de trabajo. En esta línea Brown (1987) menciona que la selección de estrategias apropiadas afecta directamente factores como la predicción, las estrategias de secuenciación y la distribución del tiempo o de la atención selectiva antes de realizar la tarea.

6.1.1.2 Monitoreo

Por otra, para el análisis del monitoreo, las manifestaciones más significativas se presentarán a continuación:

Tabla 7 Procesos de monitoreo sobre los conocimientos previos a partir del pretest.

Ejercicio	Pregunta	Manifestaciones
El mundo en miniatura	A partir de la pregunta 1.2 De los insectos que recordó, a continuación, dibuje el que más te haya llamado la atención.	E5: No, porque no estaba tan difícil el dibujo. E9: No, porque me considero buena para hacer dibujos.

	P1.3 Presentó dificultades para realizar el dibujo. Si ___ o no ___. ¿Por qué?	E13: No, el dibujo era fácil y sencillo.
Mapas taxonómicos	P7. b En algún momento revisaste. ¿Cómo estabas resolviendo el ejercicio propuesto? Si ___ o no ___. Menciona las razones.	E3: No, porque creo que está bien E4: No revise E8: Si, para saber si algún punto me quedo mal. E15: Si, porque nunca había hecho un mapa dicotómico.

Nota: Fuente de elaboración propia.

Para Palomino (2016) el monitoreo es la permanencia de objetivos durante la tarea, contrastación de estrategias con objetivos, identificación de presencia o ausencia de conocimientos propios o de la audiencia, evocar información relevante para el éxito de la tarea, reconocer elementos y/o estrategias que impiden o permiten cumplir con el objetivo, de igual manera, Cadavid (2013) afirma que el monitoreo es una acción que tiene lugar durante el desarrollo de una tarea, el estudiante revisa el proceso que está llevando a cabo para modificar o ajustar las estrategias seleccionadas, identificando las dificultades u obstáculos que surgen mientras resuelve el ejercicio propuesto.

Teniendo en cuenta lo anterior y la tabla 8, se hace evidente que los estudiantes de grado noveno presentan un monitoreo simple, aunque identifican las dificultades de la pregunta, no modifican sus estrategias para resolver o tener mejores resultados ante la resolución de las preguntas, interesándose más por la técnica a implementar, que por el contenido a plasmar dando respuesta al interrogante planteado.

Se evidencia que fue complejo para los estudiantes realizar el mapa dicotómico, donde se confundió el concepto con un mapa conceptual y aunque E8 y E5, afirman que

hicieron contrastación, no es evidente el reconocimiento de estrategias que le permitan alcanzar el objetivo.

6.1.1.3 Evaluación

Al analizar la evaluación sobre los procesos de aprendizaje de la taxonomía de insectos evaluados en el pretest, se pudo apreciar:

Tabla 8 Procesos de evaluación sobre los conocimientos previos a partir del pretest

Ejercicio	Pregunta	Manifestaciones
Los insectos y su diversidad	P.2.2 ¿Tuvo dificultades en reconocer los individuos anteriormente mostrados? Si ___ o no ___. ¿Por qué?	E1: Me falta conocimiento para diferenciarlos. E6: Había algunos que nunca había visto. E11: No sabía el nombre de la mayoría.
Morfología	P4.6 ¿Por qué crees que la respuesta que eligió fue la correcta? Justifica tu respuesta	E1: Fue la que más me pareció. E7: No, lo sé porque es mi punto de vista. E9: Son como los conocimientos que tenemos.
Mapas taxonómicos	P7. d ¿Cree que posee habilidades para realizar mapas mentales sobre la clasificación de los insectos? Si ___ o no ___. Explica tu respuesta.	E2: No, me falta aprender más. E8: Para hacer mapas mentales hay que conocer el ciclo de vida y hábitat de los insectos. E15: No soy muy buena para hacer mapas. E14: Si, porque tengo conocimientos los más básicos.

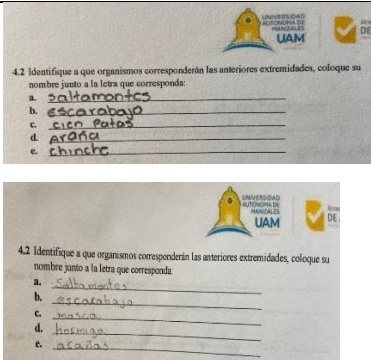
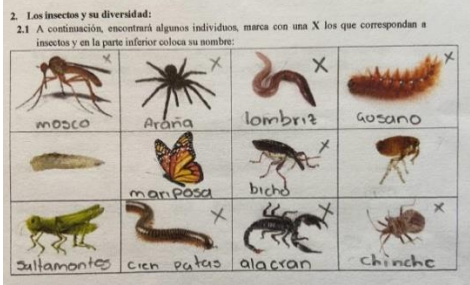
Nota: Fuente de elaboración propia.

La evaluación toma gran importancia, se refiere a la naturaleza de las acciones y decisiones tomadas por el estudiante, evaluando los resultados de las estrategias seguidas en términos de eficacia, de aquí que se puede apreciar en la Tabla 9. como los estudiantes evalúan sus procesos de forma simple, donde solo tienen en cuenta los resultados de la

tarea, sin reconocer su propio proceso de aprendizaje y dejando de lado la eficacia de las estrategias propuestas para resolver la actividad.

6.1.2 Categoría II: clasificación taxonómica

Tabla 9 Respuestas de los estudiantes en el pretest

Sub-subcategorías	Pregunta	Manifestaciones
Caracterización morfológica	A partir de la pregunta P 4.1 observe las siguientes patas de los insectos. P4.2 Identifique a que organismos corresponderán las anteriores extremidades.	
Nombre científico	P2. A continuación, encontrará algunos individuos, marca con una X los que corresponda a insectos y en la parte inferior coloque su nombre.	
Claves taxonómicas	P7. Elabora un mapa dicotómico teniendo en cuenta las características morfológicas de los siguientes especímenes: mariposa, coleóptera, abeja, arácnido, odonata y chinche.	

Nota: Evidencias sobre las habilidades taxonómicas.

Teniendo en cuenta la Tabla 10. en la sub-subcategoría estructura anatómica donde se debía identificar las estructuras anatómicas distintivas de un insecto, se pudo apreciar que todos los estudiantes reconocieron la pata saltadora perteneciente al saltamontes o chapulín, asimismo, 13 de 15 estudiantes mencionaron la extremidad cavadora como perteneciente a los cucarrones o escarabajos, siendo estas dos extremidades de mayor conocimiento para los estudiantes teniendo en cuenta que pertenecen a individuos que se encuentran comúnmente en su entorno. Las otras extremidades planteadas como colectora, marchadora y raptadora, fueron confundidas incluso con organismos que no corresponde a la clase Insecta, como las arañas o miriápodos.

En continuidad, en la sub-subcategoría denominada nombre científico, se pudo evidenciar que los estudiantes reconocen con más facilidad los estadios adultos de los insectos que los inmaduros, llegando a confundirlos con gusanos, cabe mencionar que incluyen a la araña y al alacrán, quienes pertenecen a la clase Arachnida, pero los incluyen dentro del grupo de insectos. Como también se hace evidente, que la mayoría de los estudiantes reconocieron con gran facilidad al zancudo, la mariposa y al chinche en su etapa adulta, individuos muy comunes en su contexto rural.

Y para finalizar, en la sub-subcategoría claves taxonómicas, ninguno de los estudiantes realizó mapa dicotómico, cuatro estudiantes realizaron dibujos y los once restantes trataron de esquematizar a partir de las características que presentan algunos individuos que conocían.

6.2 APLICACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA

En atención a los objetivos propuestos, en el apartado anterior se realizó el análisis derivado de la exploración inicial sobre los procesos de regulación metacognitiva de los estudiantes de noveno, en el aprendizaje de la clasificación taxonómica en insectos. El ejercicio permitió la identificación de las habilidades de regulación que este grupo de estudiantes tenía antes de la aplicación de la unidad didáctica y contrastar con los ejercicios prácticos, donde se muestra mayor interés ante la realización de salidas de campo,

preparación de trampas y seguimiento para el posterior análisis de los individuos colectados, donde por parte del estudiante es más llamativo su proceso y apropiación de lo estudiado a partir del hacer y participación activa de la clase, permitiéndole a algunos estudiantes lograr planear, monitorear y evaluar la tarea, como también definir estrategias para llevarla a cabo con mejor éxito, como se puede observar a continuación:

6.2.1 Momento de ubicación

A través de la visita preliminar a las zonas verdes de las instalaciones de la institución, y la exploración libre de los diferentes espacios para el reconocimiento de los diferentes hábitats de los insectos, los estudiantes pudieron reflexionar respecto a la función que cumplen en el lugar encontrado, identificando sus características morfológicas de forma inicial.

Figura 1 Momento de ubicación: estudiantes de grado noveno realizando la salida preliminar en las instalaciones del colegio



6.2.2 Momento de desubicación

Las actividades experimentales como las salidas de campo y prácticas de laboratorio permitieron comprender a los estudiantes el manejo de las trampas y métodos de colecta de algunos organismos de la clase Insecta en su entorno natural, a partir del conocer el entorno y las características que estos individuos presentan, comprendiendo la dinámica natural de los insectos y reconociendo su importancia en el ecosistema (Figura 2).

Figura 2 Estudiantes de grado noveno armando las trampas de colecta



Figura 3 Estudiantes instalando la trampa y Trampas en diferentes espacios para colecta de insectos



Figura 4 trampa para insectos aéreos y trepadores



Figura 5 trampa insectos terrestres



6.2.3 Momento de reenfoque

El objetivo fue conceptualizar sobre los órdenes más representativos de la clase Insecta a través de la identificación de las estructuras, como también de su ciclo de vida (Figura 3), las actividades propuestas permitieron generar espacios de reflexión donde los estudiantes reconocen el papel de los insectos en los ecosistemas y como pueden afectar los insumos químicos y las actividades antrópicas su hábitat.

Figura 6 observación y montaje de insectos.



Figura 7 insecto es estado inmaduro



Figura 8 conservación de insectos



Figura 9 actividades presentadas por los estudiantes donde estudian el ciclo de vida. Ejemplo 1.

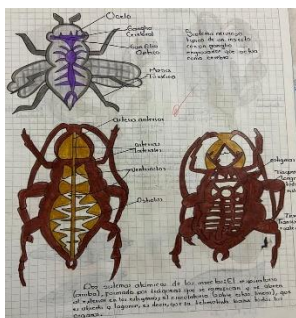


Figura 10 la morfología de los individuos a partir de la observación directa. Ejemplo 2.

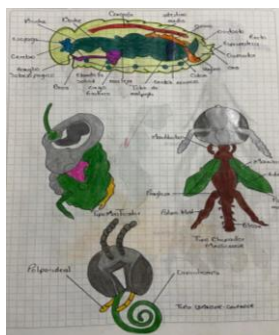
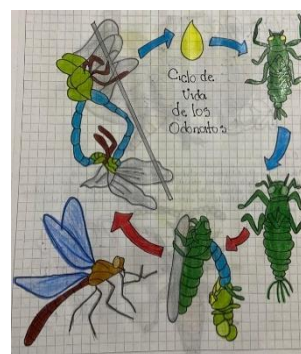


Figura 11 ciclo de vida, ejemplo 3.



6.3 ANÁLISIS DE TÉCNICAS

6.3.1 Entrevista

6.3.1.1 Descripción de la entrevista

Las preguntas son un proceso de enseñanza y aprendizaje, como lo menciona Roca y Márquez (2005), al referirse que al plantear preguntas y la búsqueda de respuestas son fundamentales para el desarrollo científico, donde los estudiantes parten de modelos propios al observar los fenómenos de su alrededor, presentando dificultades y replanteando sus procesos de aprendizaje. Para ello, se escogieron al azar a cinco estudiantes de grado noveno, quienes respondieron a una serie de preguntas de tipo metacognitivo, utilizadas en algunos de los instrumentos aplicados anteriormente, con la intención de que reconozcan si sus aportes son significativos a su proceso de aprendizaje, con el objetivo de verificar si los conceptos sobre taxonomía de insectos se pueden relacionar con su contexto.

A continuación, se relacionan las preguntas trabajadas con los 5 estudiantes seleccionados:

Entrevista

1. En su entorno natural, seguramente ha observado sinnúmero de insectos, recuerde algunos de ellos.
2. Si se requiere capturar algunos insectos. ¿Qué plan tendría en cuenta para atraparlos?
3. Presentó dificultades para realizar el dibujo. Si ___ o no ___. ¿Por qué?
4. Identifica un insecto y describe sus partes. ¿Presentó dificultad en identificarlo? ¿Por qué?
5. ¿Cree que posee habilidades para realizar mapas mentales sobre la clasificación de los insectos? Si ___ o no ___. Explica tu respuesta.
6. ¿Qué entiende por taxonomía?
7. ¿Es importante reconocer los nombres científicos? ¿Por qué?
8. ¿Los insectos tendrán alguna importancia en el medio, si, no por qué?

9. ¿Presenta dificultades en el contenido y desarrollo del tema? Si__ o no__. ¿Por qué?
10. ¿Le gusto la exploración y recolecta de insecto? Si__ o no__. ¿Por qué? ¿Quiere conoce más?

6.3.1.2 *Análisis de contenido de la entrevista*

Márquez y Roca (2005) afirman que la comunicación es un proceso esencial a la hora de enseñar y aprender, puesto que somos seres que convivimos entre comunicaciones, y una comunicación acertada y correcta nos hará entender los fenómenos que ocurren en nuestro entorno, ellos mencionan los siguiente: *muchas veces se piensa que las personas aprendemos un determinado concepto y posteriormente lo expresamos mediante palabras, y que de hecho conocer y hablar son dos procesos bien diferenciados, los cuales tenemos que promoverlos al realizar actividades con esta intención.* Dicha afirmación respalda el análisis de la actividad realizada en la entrevista, ya que, en los comentarios de los estudiantes, se refleja la seguridad en el momento de expresar sus conocimientos, como también, sus habilidades metacognitivas desde la expresión corporal, acercamiento al conocimiento científico y su aproximación a entender su contexto rural.

En la pregunta 1, de sus conocimientos previos, se observó que identificaron insectos que están en su comunidad, relacionándolos con su hábitat y su hábitos, como lo mencionan Arzola *et .al* (2011), la transposición didáctica es la etapa entre enseñanza y aprendizaje, es decir, desde la perspectiva del docente, identificar y comprender los moldeos teóricos para luego relacionar y seleccionar los aspectos más relevantes para el aprendizaje del estudiante, finalizando en la construcción o reconstrucción de los modelos mentales, esto, teniendo en cuenta las respuestas de algunos estudiantes:

E1: " Como vivimos en el campo, un lugar donde tenemos diversas plantas, en especial el café, siempre las vistan las mariposas, algunas avispa y abejas".

E3: “En la cafetera de mi hermano he mirado muchas hormigas y él, las fumiga porque se les come la flor, también los chapulines, y ellos se camuflan en su hábitat”.

E5: “En casa llegan libélulas, porque tenemos un lago, y también he visto muchas clases de avispa y abejas”.

Las preguntas 2,3 y 4 nos llevan a identificar sus analogías como lo mencionan Arzola, Muñoz, Rodríguez, y Camacho (2011) al citar lo siguiente: El uso de analogías está presente en muchas situaciones de aprendizajes y con estas, se puede promover la elaboración de modelos y su expresión, como también, se entiende que el modelo explicativo construido por un estudiante sobre un sistema físico particular podría ser una clave para la comprensión del modo en que hace uso de distintos razonamientos y concepciones alternativas en distintas situaciones, los estudiantes basan sus aprendizajes en sus modelos visuales y cotidianos, llevándolos a una explicación de tipo científica, como se evidencia a continuación:

Pregunta 2.

E1: “Primero mirar el hábitat, y que insectos es, para así poder mirar que trampa utilizar, puede ser con una bolsa, un colador, un tarro”.

E5: “Buscar cual sería más fácil y menos peligroso, luego buscaría con que atraparlo, luego le pondría comida para que llegue”.

Pregunta 3.

E2: “Los insectos son muy fáciles de atraparlos ya que vivimos en el campo y no nos da miedo, pero si tenemos que utilizar algo delicado para no causarles daño, ya que le ayudan al jardín de mi mamá”.

E3: “No, porque primero tengo que pensar en los pasos y es muy fácil, ya que tenemos que tener en cuenta su hábitat y la importancia para la naturaleza”.

Pregunta 4.

E2: “La mariposa es uno de los insectos más bonitos, porque tiene varios colores, tamaños, formas, su par de alas nos identifica su color y hasta su nombre, tienen seis patas, su cabeza es muy pequeña”.

E3: “Una oruga de mariposa, es linda al verla en su hábitat como come toda clase de hierba para poder sobrevivir, en esta fase solo tienen patas y su cabeza en la cual tiene su aparato bucal masticador”.

E4: “Los chapulines dan miedo porque es su abdomen tienen un aguijón, ellos tienen alas y su color café hace que se camufle en el pasto. Tienen un aparato bucal masticador y sus patas son saltadoras”.

Las preguntas 5,6 y 7 dan direccionamiento a las concepciones científicas y como ven los estudiantes la importancia de su proceso de aprendizaje, como lo menciona Revelo, Márquez y Costa (2011), el estudio de los fenómenos naturales y de su explicación científica intervienen en distintos procesos: en primer lugar la observación y la descripción del fenómeno, estudiando sus componentes y su estructura; en segundo lugar, se establecen diferentes tipos de relaciones causales entre los componentes del fenómeno observado; y para confirmar estas posibles relaciones se hacen comprobaciones, es decir, se buscan evidencias, mediante el análisis experimental, el análisis de datos, etc. Donde los estudiantes muestran el interés por conocer más, además que los relacionan con el medio natural, y sus expresiones demuestran sus observaciones indirectas, y como estas las relacionan con los cultivos y plantaciones en la comunidad en la que viven, como se puede observar:

Pregunta 5.

E3: “Si muchas, me gustan los animales, y clasificarlos ha sido muy interesante, porque antes le decíamos bichos”.

E4: “Si, me ha gustado como nos lo han explicado y al tener contacto con ellos hace que sea más bonito aprender de ellos y su importancia y así poder hacer fácil el mapa mental”.

E5: “Si, aunque me falta algunas cosas, pero si podría hacer un mapa mental”.

Pregunta 6.

E1: “Es la clasificación de los animales, como insectos, arácnidos, miriápodos, ellos son artrópodos, pero por sus características diferentes los podemos clasificar y llamar de otro modo”.

E5: “En la taxonomía poder clasificar a los diversos insectos, ya que todos tienen funciones y características diferentes”.

Pregunta 7.

E3: “Si, por que nos hace investigar un poco más sobre el insecto que estamos trabajando, ya que nos dice de donde proviene, cuantos ejemplares, su importancia, etc.”

E5: “Si ya nos menciona su clasificación, familia, género, orden, etc.”

Y para finalizar las preguntas 8,9 y 10, son preguntas intencionadas para observar la regulación metacognitiva, Schraw (1998) al referirse a la regulación o control metacognitivo el cual es un conjunto de actividades que ayudan al estudiante a controlar su aprendizaje, se relaciona con las decisiones del aprendiz antes, durante y después de realizar cierta tarea de aprendizaje. Se asume que la regulación metacognitiva mejora el rendimiento en diferentes formas: mejora el uso de la atención, proporciona una mayor conciencia de las dificultades en la comprensión y mejora las estrategias ya existentes. Se ha encontrado un incremento significativo del aprendizaje cuando se incluyen, como parte de la enseñanza, la regulación y la comprensión de las actividades, como se puede apreciar en las últimas actividades trabajadas.

Pregunta 8:

E2: “Los insectos son la base de fijación de los nutrientes en el suelo, para que sean aprovechados por las plantas y así pueda seguir la cadena alimenticia”.

E3: “Tenemos muchos animales como los insectos y otros como la lombriz que ayudan a que la tierra está lista para plantar, además ellos ayudan a la diversidad de plantas que tenemos en la comunidad y en Colombia”.

E4: “Si, los insectos son los pioneros en polinizar muchas flores y estos ayudan a la diversidad de flora que tenemos, ya que ellos por su fácil desplazamiento pueden llegar a varias flores y partes en el mismo día”.

Pregunta 9:

E1: “Al principio si, ya que no sabíamos de su importancia y su taxonomía, luego se volvió muy interesante”.

E4: “No, es un tema fácil de comprender, ya que tenemos muchos insectos en la vereda, porque tenemos muchos cultivos y en los cafetales, veo muchos”.

E5: “Algunos insectos dan miedo, pero al conocer su importancia y función en la naturaleza, debemos cuidarlos”.

Pregunta 10:

E2: “Si, salir a colgar los tarros por todo lado me gustó mucho y ver como se acercaban mariposas y moscas”.

E4: “Si, y miramos como otros niños se acercaban a preguntar qué estaba haciendo y yo les pude explicar”.

E5: “Si, el tema de los insectos me gustó mucho, me gustaría estudiar biología y defender a muchos animales y a otros a conservar su hábitat para que ellos puedan sobrevivir”.

6.3.2 Diario de campo

6.3.2.1 4.3.3.1 Análisis diario de campo

La salida de campo es una exploración a los primeros conocimientos y su relación con el medio que lo rodea, ya que son actividades donde se presentan grandes potencialidades como lo menciona Revelo, Márquez y Costa (2011) señala seis actividades en secuencia las cuales se relacionan de forma integral con la experiencia de investigación desarrollada en el aula de grado noveno.

- Ocurre generalmente en lugares atractivos: los estudiantes de grado noveno identificaron en este caso el hábitat de los insectos, hablando entre ellos, como pares establecen un diálogo directo, donde relacionan su hábitat con las estructuras anatómicas, dando un proceso de transposición del conocimiento frente al fenómeno.

- Revela una experiencia directa con el fenómeno en estudio, armonizando la curiosidad del estudiante con la actividad investigativa: al observar y tocar un insecto, ellos son muy delicados, reconociendo que al contacto pueden causar daño al insecto. Observando insectos como mariposas, zancudos y hormigas, inician un proceso de relación con sus partes anatómicas y su hábitat, del color de las alas, tamaño y forma de su patas, sus ojos compuestos, las antenas y su aparato bucal, principalmente.

- Proporciona al alumno un desarrollo educativo, social y personal: se hacen en grupos e inician una discusión sobre el cuidado del entorno, haciendo una reflexión del uso de abonos químicos en los cultivos de café, plátano y mora, y como estos pueden causar daño a su hábitat y alimentación, llevando a una extinción de muchos insectos que no se ven a simple vista.

- Promueven el conocimiento, las habilidades y actitudes, en el sentido de una mejor percepción y apreciación de los recursos naturales sin perder de vista su gestión: los estudiantes realizan observación y opiniones de los insectos encontrados con el medio que lo rodea, además relacionan su estructura anatómica con su alimentación, mencionan que algunos se pueden camuflar en el medio para pasar desapercibidos por un predador mayor que ellos. Por otra parte, grupos como las hormigas y abejas, insectos organizados, asociándolos con las relaciones interespecíficas.

- Proporcionan un entorno cultural de la ciencia, tecnología y sociedad para el desarrollo de una ciudadanía más activa: al querer investigar más a fondo sobre los insectos, su función en el ecosistema, se encuentran con un sinnúmero de estudios al realizan consultas bibliográficas en sus móviles, a partir de las cuales, se realizan preguntas como: ¿Por qué tanta diversidad de insectos a nivel mundial? y ¿por qué su cantidad? Lo que permitió que, entre ellos, construyeran sus propias respuestas, ya que interpretaron información como pisos térmicos y las asociarán a sus características ambientales y morfológicas, generando adaptaciones o modificaciones que garanticen su reproducción y supervivencia.

- Contribuyen para que los alumnos reconozcan mejor la naturaleza de la incertidumbre y de la complejidad, características de la sociedad actual: evidenciándose el interés de los estudiantes por conocer más a fondo el mundo de los invertebrados que no se ven a simple vista, pero contribuyen en gran medida en los servicios ecosistémicos y dinámicas que favorecen al ser humano.

Para finalizar la docente afirma: *“Las actividades lideradas como maestra de biología, se han enmarcado en presentar la temática a través de las prácticas en el medio que rodea a los estudiantes, por ello al desarrollar la propuesta de investigación, refieren el interés que han despertado, ya que han reconocido la importancia y variedad de insectos que se tiene en la comunidad. Cuando se inició la actividad y los conocimientos previos del pre-test, se notó la confusión de los insectos con grupos como los arácnidos y miriápodos,*

incluso el lenguaje al nombrarlos como bichos, o que todos son insectos, sin distinción de sus características”.

6.3.2.2 Autorregulación (Lápiz y papel n°2)

Se realiza esta actividad con la intención de mediar de regular y autoevaluar las habilidades taxonómicas necesarias para el desarrollo del aprendizaje, ordena y elige estrategias adecuadas en la resolución de los ejercicios propuestos (Tamayo, 2006).

Pregunta de autorreflexión: ¿Qué he aprendido hasta ahora? Ponga un más (+) a aquellos conceptos que considera ha comprendido bien o un menos (–) a aquellos conceptos que no son tan claros para usted.

A continuación, se presentará el análisis de instrumento lápiz y papel, autorregulación de E1.

Tabla 10 Instrumento de Autorregulación, lápiz y papel.

Ejercicio	pregunta	Manifestación de E1
Taxonomía	¿Qué he aprendido hasta ahora?	(+) es la ciencia que estudia los principios métodos de la clasificación esto se utiliza en la biología para ordenar los seres vivos.
Características morfológicas de insectos		(+) estas son las principales características de los insectos sus partes y para qué sirven cada una.
Nombres científicos		(-) estos son algunos nombres científicos, <i>Apis mellidera</i> , que es la abeja común, <i>Pulex irritanis</i> que corresponde a la pulga, <i>Pedículos capitis</i> que es el piojo, me falta conocer más sobre ellos.

Mapas taxonómicos		(+) se pueden utilizar para clasificar parte interna o externa de los insectos, ayudando a diferenciar y conocer más sobre los insectos.
-------------------	--	--

Nota: indicadores de identificación de la autorregulación metacognitiva.

La tabla 10, expone las expresiones que el estudiante da en manifiesto ante la comprensión de su propio proceso de aprendizaje, llegado a cabo por el E1, indicando no tener dificultades ni obstáculos al responder, ya que marco con un (+), demostrando que al realizar actividades intencionadas que generen comprensión, retención, y aplicación se forma indirectamente proceso de autorregulación en el aprendizaje; como lo menciona Brown (1987) sostiene que la habilidad para proporcionar reportes verbales de los propios procesos cognitivos va a depender de la abstracción reflexiva, que consiste en un regreso o una vuelta hacia atrás y considerar las propias operaciones cognoscitiva como objetos de pensamientos propios. De aquí que el estudiante manifiesta no tener dificultades en realizar un mapa taxonómico, aunque falta generar términos más exactos como familia, género, orden, especie.

En este sentido, al sistematizar el análisis holístico entre el pretest-post, la entrevista y el diario de campo, se hace evidente cómo influye el trabajo en equipo en el desarrollo de un concepto, ya que los estudiantes asumieron responsabilidades, como la elaboración de las trampas, monitoreo de los puntos de muestro, organización del material colectado y su procesamiento, donde el dominio del tema, el control de los tiempos, la pertinencia de la temática y el desarrollo de la actividades lúdicas académicas, jugaron un papel relevante al momento construir conocimientos que favorezcan procesos de regulación metacognitiva como planeación y monitoreo principalmente.

6.4 ANÁLISIS FINAL

6.4.1 Categoría I: La regulación metacognitiva

6.4.1.1 Planeación

A continuación, se presentarán las manifestaciones más significativas de los estudiantes, ante las preguntas realizadas en el postest:

Tabla 11 Procesos de planeación analizados a partir del postest sobre los conocimientos de los estudiantes de noveno tras aplicar la unidad didáctica.

Ejercicio	Pregunta	Manifestaciones
El mundo en miniatura	P1.1 En su entorno natural, seguramente ha observado sinnúmero de insectos, recuerde algunos de ellos. Proponga una serie de pasos o secuencias previas que le van a permitir desarrollar la actividad propuesta.	E1: Paso 1: escoger el insecto. Paso 2: recordar su hábitat. Paso 3: reconocer las estructuras de la mariposa. Paso 4: dibujar su cabeza, tórax y abdomen. E6: Paso 1: pensar en el insecto. Paso 2: dibujar sus estructuras. Paso 3: pintar su alas, patas y aparato bucal que es más visible.
Siguiendo su rastro	P5.1 Si se requiere capturar algunos insectos. ¿Qué plan tendría en cuenta usted para atraparlos?	E4: Paso 1: buscar el lugar indicado para poner la trampa. Paso 2: organizar la trampa con el banano. Paso3: colgar la trampa donde veamos más vegetación.

		E9: Paso 1: reconocer el lugar donde vamos a colocar la trampa Paso 2: observar que insectos viven ahí Paso 3: armar la trampa para coger los insectos Paso 4: colgar la trampa en el árbol
Mapas taxonómicos	P7.a. A partir de la elaboración del mapa dicotómico teniendo en cuenta las características morfológicas de algunos especímenes. ¿Piensa que es necesario elaborar algún tipo de planeación previa, antes de resolver el ejercicio? Explique su respuesta	E6: si, porque según los insectos que estemos estudiando tenemos que tener en cuenta las características para ordenar el mapa E15: si, para saber cómo organizar el mapa toca saber que estructuras vamos a estudiar en los insectos que atrapamos

Nota: Datos recopilados sobre el análisis de instrumento utilizado.

Tal como lo afirma según Murcia (2011), se entiende como la explícita elaboración y registro escrito de ideas o esquemas en los que se consideren elementos o etapas de la escritura que resulten relevantes para la ejecución y consecución de la tarea. De ahí, como se observa en la tabla 11, se presenta las respuestas de los estudiantes ante las preguntas relacionadas con la planeación, donde se puede analizar que los educandos reconocen la importancia de planear para realizar la colecta, según el hábitat del organismo de interés y lo que les facilita la realización de la tarea solicitada, en este sentido, se puede afirmar que su planeación es elaborada al realiza tres o más pasos para la ejecución correcta de la resolución principalmente del trabajo de campo y colecta de insectos (E4 y E9), como también, reconocimiento de sus estructuras (E1 y E6).

6.4.1.2 Monitoreo

Para el análisis del monitoreo, se pueden comparar las manifestaciones más significativas que se presentarán a continuación:

Tabla 12 Procesos de monitoreo analizados a partir del postest sobre los conocimientos de los estudiantes de noveno tras aplicar la unidad didáctica.

Ejercicio	Pregunta	Manifestaciones
El mundo en miniatura	A partir de la pregunta 1.2 De los insectos que recordó, a continuación, dibuje el que más te haya llamado la atención. P1.3 Presentó dificultades para realizar el dibujo. Si ___ o no___. ¿Por qué?	E3: No, porque escogí el insecto que más me gusta, recordé el número de patas, los colores y así lo dibujé. E13: Aunque no sabía cuál dibujar, porque hay varios que me gustan, dibuje la mariposa porque fue de la que más aprendí y observe en la clase con la profe.
Mapas taxonómicos	P7. b En algún momento revisaste. ¿Cómo estabas resolviendo el ejercicio propuesto? Si ___ o no___. Menciona las razones.	E3: No, porque creo que está bien, estoy seguro de lo que aprendí en clase E7: Si revisé, porque quería que el ejercicio me quedara bien según las estructuras que escogí.

Nota: Datos recopilados sobre el análisis de monitoreo.

Teniendo en cuenta la tabla 12, se puede observar que los estudiantes de grado noveno presentan un monitoreo mucho más elaborado que de forma inicial, ya que resuelven las situaciones planteadas a partir de las estrategias que vivenciaron en el desarrollo de la unidad didáctica, sobre todo se evidencia que recuerdan lo observado en campo (E3 y E13) y en la elaboración del mapa taxonómico, se evidencia que identifica sus

dificultades y establece una estrategia en consolidación a lo aprendido en la clase y lo relaciona, enfocándose más en la elaboración del esquema. Según López (2015) dentro del monitoreo se pueden identificar las siguientes habilidades: a. concentrarse en los detalles del objetivo o saber qué se está haciendo, b. comprometerse con los procedimientos y los pasos que deben seguirse en serie, c. darse cuenta cuándo se alcanzan los subobjetivos, d. saber cuándo moverse al siguiente paso, e. saber qué información es importante y que debe ser recordada, f. escoger los procedimientos apropiados que están relacionados con el contexto, g. explorar las dificultades y los errores, h. saber cómo superar las dificultades y saber lidiar con los errores. Dentro del monitoreo se escogieron estos estudiantes E3 y E13, ya que se replantean desde lo estudiado y exploran las dificultades, determinando información relevante o procedimientos que les permitirá dar respuesta al ejercicio planteado.

6.4.1.3 Evaluación

Al analizar la evaluación sobre los procesos de aprendizaje de la taxonomía de insectos evaluados tras la unidad didáctica, se pudo concluir a continuación:

Tabla 13 Procesos de evaluación analizados a partir del postest sobre los conocimientos de los estudiantes de noveno tras aplicar la unidad didáctica

Ejercicio	Pregunta	Manifestaciones
Los insectos y su diversidad	P.2.2 ¿Tuvo dificultades en reconocer los individuos anteriormente mostrados? Si ___ o no ___. ¿Por qué?	E2: Ahora me gustan mucho los insectos y ya reconozco a varios como los chinches y los cucarrones. E11: Los estudiamos en la clase, varios cogimos en las trampas que pusimos.
Morfología	P4.6 ¿Por qué crees que la respuesta que eligió fue la correcta? Justifica tu respuesta	E3: Porque los estudiamos con la profe en clase. E14: Porque los vi a varios, los atrapé en las trampas que colgamos

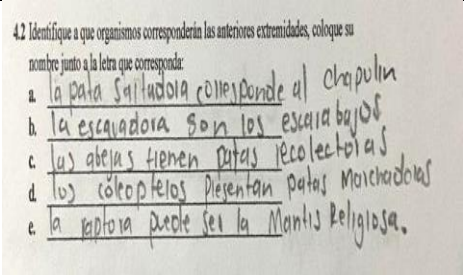
Mapas taxonómicos	P7. d ¿Cree que posee habilidades para realizar mapas mentales sobre la clasificación de los insectos? Si ___ o no___. Explica tu respuesta.	E8: Como ya los he visto y estudiado se me hizo más fácil hacer el mapa mental E6: Aunque aún estoy aprendiendo, traté de hacer lo que vi cuando los atrapamos.
-------------------	--	---

Nota: Datos recopilados sobre el análisis de evaluación metacognitiva.

El-Hindi (Citado por López 2015 pág. 10) menciona que la evaluación, incluye: evaluar hasta qué punto se ha logrado el objetivo, juzgar la eficiencia y la precisión de los resultados, evaluar cuán apropiados fueron los métodos empleados, evaluar cómo se trataron los obstáculos y los errores, evaluar la efectividad del plan y su implementación. Por tanto, a partir de las manifestaciones de los estudiantes de grado noveno planteadas en la Tabla 13, se puede reconocer que los estudiantes aún evalúan sus procesos de forma simple, donde solo tienen en cuenta los resultados de la tarea, asociándolo a lo observado o estudiado, pero aún siguen dejando de lado la eficacia de las estrategias propuestas para resolver la actividad.

6.4.1.4 Categoría II: clasificación taxonómica

Tabla 14 Respuestas de los estudiantes en el postest donde se pueden evidenciar las habilidades taxonómicas tras la ejecución de la clasificación taxonómica.

Sub-subcategorías	Pregunta	Manifestaciones
Caracterización morfológica	A partir de la pregunta P 4.1 observe las siguientes patas de los insectos. P4.2 Identifique a que organismos corresponderán las anteriores extremidades.	 4.2 Identifique a que organismos corresponderán las anteriores extremidades, coloque su nombre junto a la letra que corresponda: a. la pata saltadora corresponde al chapulín b. la escavadora son los escarabajos c. las abejas tienen patas recolectoras d. los coleopteros presentan patas marchadoras e. la pata puede ser la Mantis Religiosa.

Nombre científico	P2. A continuación, encontrará algunos individuos, marca con una X los que correspondan a insectos y en la parte inferior coloque su nombre.	2. Los insectos y su diversidad: 2.1 A continuación, encontrará algunos individuos, marca con una X los que correspondan a insectos y en la parte inferior coloca su nombre.
Claves taxonómicas	P7. Elabora un mapa dicotómico teniendo en cuenta las características morfológicas de los siguientes especímenes: mariposa, coleóptera, abeja, arácnido, odonata y chinche.	

Nota: Datos recopilados sobre el análisis de categoría de taxonomía.

Teniendo en cuenta la Tabla 14. en la sub-subcategoría caracterización morfológica permitió comprender como los procesos metacognitivos se llevan a cabo teniendo como referente el reconocimiento de las estructuras que son determinantes en la clasificación de los insectos de su entorno y a partir de esa clasificación taxonómica, se evidenciaron más autónomos y críticos en la diferenciación de las estructuras morfológica de los individuos colectados a partir de la presencia - ausencia, relacionando dichas estructuras y fisiología al lugar en el que habitan.

Tras la realización de las salidas de campo y las observaciones directas a los insectos, la mayoría de estudiantes lograron diferenciar la clase Insecta de otros grupos de artrópodos y reconocer con facilidad al orden al en que pertenecen a partir de características claves, asociándolo directamente al nombre científico y función que cumple en el entorno natural en que habita.

Por otra parte, basados en la experiencia, los educandos de grado noveno lograron esquematizar sus conocimientos de forma más clara, ordenada y coherente a partir de las estructuras morfológicas estudiadas, estableciéndolas como criterios de agrupación o diferenciación, como es el caso de presencia de alas, antenas, número de patas, segmentos

corporales, estadios y ciclo de vida identificados para la sub-subcategoría claves taxonómicas.

7 CONCLUSIONES

Como anteriormente se mencionó y a partir de la relación directa del pretest con el posttest es necesario afirmar que se promovieron habilidades de regulación metacognitiva en los estudiantes, pasando de tener criterios simples a elaborados en el caso de la planeación y monitoreo, sin embargo, en el caso de la evaluación si se hace necesario seguir fortaleciendo el proceso de los estudiantes. En tal proceso fueron fundamentales varias condiciones: el trabajo individual y la curiosidad innata del individuo, el trabajo en grupos y los aportes que como equipo ayudaron a construir conocimiento, la preparación y estudio de contenidos teóricos científicos adaptados al contexto inmediato de los estudiantes, tanto en las salidas de campo como en el manejo del material colectado.

Se hizo evidente, por otra parte, que los resultados obtenidos tras la aplicación de los instrumentos metacognitivos, permitieron entender que actividades propuestas favorecieron en mayor medida la toma de conciencia de los estudiantes, el conocimiento de sí mismos como aprendices y la regulación de sus propios procesos de aprendizaje; por otra parte, las preguntas metacognitivas les permitieron autoevaluar sus propios procesos llevados a cabo durante la resolución de los ejercicios propuesto.

8 RECOMENDACIONES

Se hace necesario seguir implementando planes de trabajo en el aula que permitan procesos de regulación metacognitiva, ya que permite procesos más reflexivos donde el estudiante es más eficaz al momento de comprender un determinado tema y llevarlo a su cotidianidad y resolución de situaciones, movido por su interés y curiosidad.

Al implementar estas alternativas de enseñanza – aprendizaje se fortalece el trabajo en equipo y la construcción de saberes con sus pares, delegando en cada estudiante la responsabilidad de sus propias actividades, en donde al interactuar le permite propiciar un ambiente de autonomía y construcción de un pensamiento más reflexivo y crítico frente a una realidad más palpable.

9 ANEXOS

ANEXO 1

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES

FACULTAD DE EDUCACIÓN

MAESTRIA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES

TESIS DE INVESTIGACIÓN: APRENDIZAJE DE LA CLASIFICACIÓN
TAXONÓMICA DE INSECTOS A TRAVÉS DE LA REGULACIÓN
METACOGNITIVA

Instrumentos de lápiz y papel nº1

Pre-test y Post-test

A continuación, se presentará una serie de preguntas que permitirán identificar procesos metacognitivos asociados al aprendizaje de la taxonomía de insectos, por tanto, responda de manera clara y cuidadosa cada una de las siguientes preguntas. Muchas gracias por la atención y colaboración prestada.

Institución educativa:	Grado:
Nombre completo:	
Edad:	Fecha:

El mundo en miniatura:

En su entorno natural, seguramente ha observado un sinnúmero de insectos, recuerde algunos de ellos.

Proponga una serie de pasos o secuencias previas que le van a permitir desarrollar la actividad propuesta a continuación (Punto 1.2):

Paso 1:

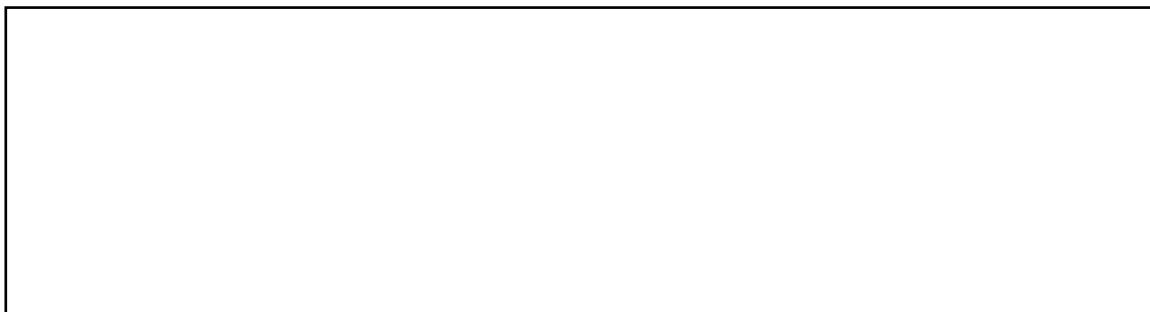
Paso 2:

Paso 3:

Paso 4:

Paso 5:

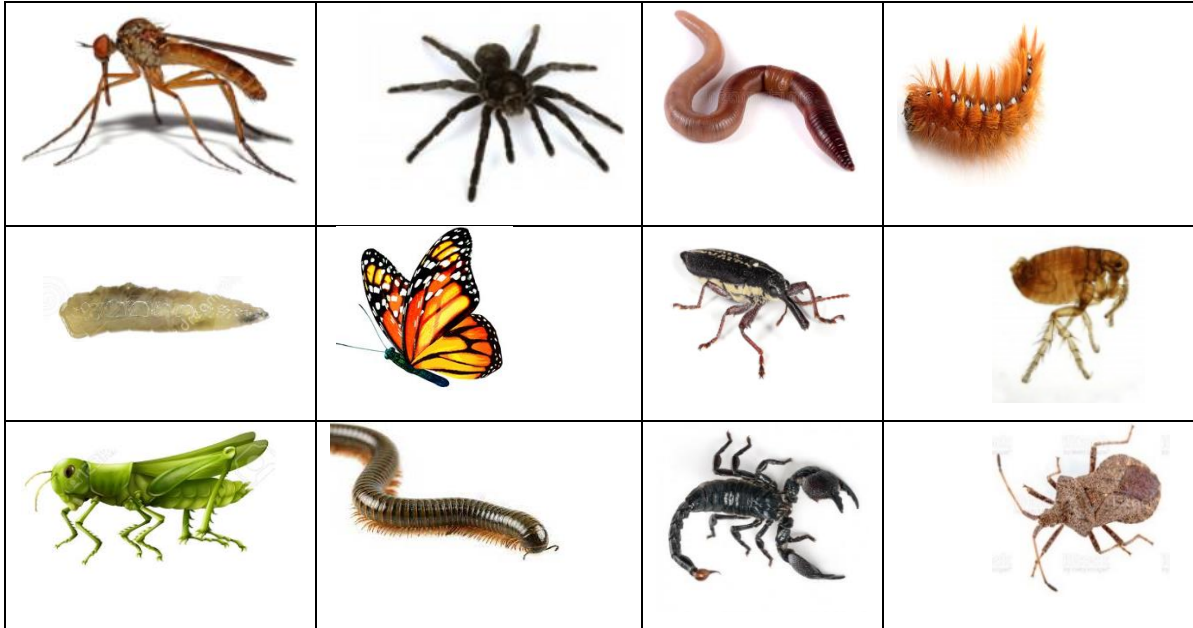
De los insectos que recordó, a continuación, dibuje el que más te haya llamado la atención.



Presentó dificultades para realizar el dibujo. Si ____ o no _____. ¿Por qué?

Los insectos y su diversidad:

A continuación, encontrará algunos individuos, marca con una **X** los que correspondan a insectos y junto a ellos, coloca su nombre:



¿Tuvo dificultades en reconocer los individuos anteriormente mostrados? Sí__ ó No__.

Menciónelas.

Tú y los insectos: Responde las siguientes preguntas utilizando tus propias palabras:

¿Qué conoces sobre los insectos? ¿Dónde los puedes encontrar?

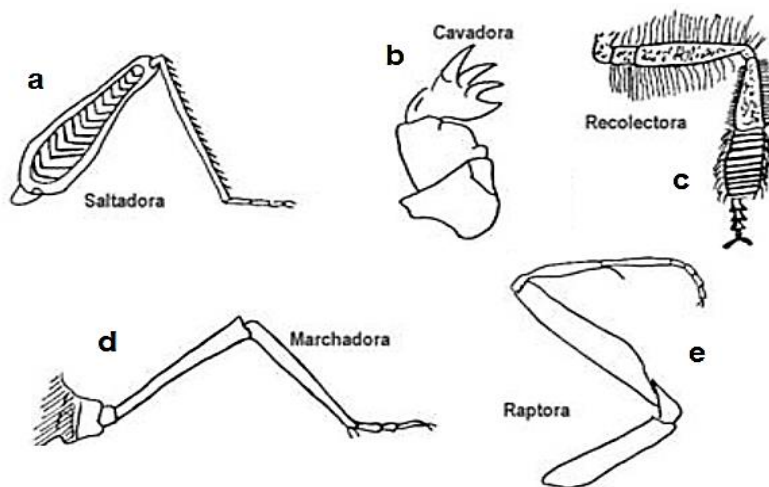
Escribe el nombre de algunos insectos que conoces.

¿Conoces el nombre científico de alguno de ellos? Nómbralos.

¿Te gustaría saber más sobre los insectos? Si_ o no__ ¿Por qué?

Morfología:

Observe las siguientes patas de algunos insectos:



Identifique con ejemplos a que insectos corresponderán las anteriores extremidades, coloque su nombre junto a la letra que corresponda:

4.3 En que ecosistemas o lugares podría encontrar los mencionados insectos.

4.4 ¿Qué se debe saber para reconocer a qué insectos pertenecen esas extremidades?

4.5 ¿Son claras las preguntas planteadas para el desarrollo del punto 4? Sí__ o No__

Menciona tu punto de vista.

4.6 ¿Explica por qué las respuestas que eligió en la pregunta 4?2 fue la correcta? Justifica tu respuesta

Siguiendo su rastro:

Para capturar insectos, ¿Qué plan tendría en cuenta para atraparlos?

Paso 1: _____

Paso 2:

Paso 3:

Paso 4:

Paso 5:

¿Cuál crees que fue el principal obstáculo o dificultad que se te presentó mientras estabas resolviendo la actividad de planeación?

Mapas taxonómicos: En la realización de un mapa dicotómico se mencionan los siguientes grupos: Coleóptera, isóptera, blatodea, díptera, odonata, lepidóptera y miriápodo. ¿Cómo crees que se pueden organizar? Marca con una X, la respuesta correcta.

A. Insectos terrestres y aéreos

B. Insectos y miriápodos

C. Insectos y arácnidos

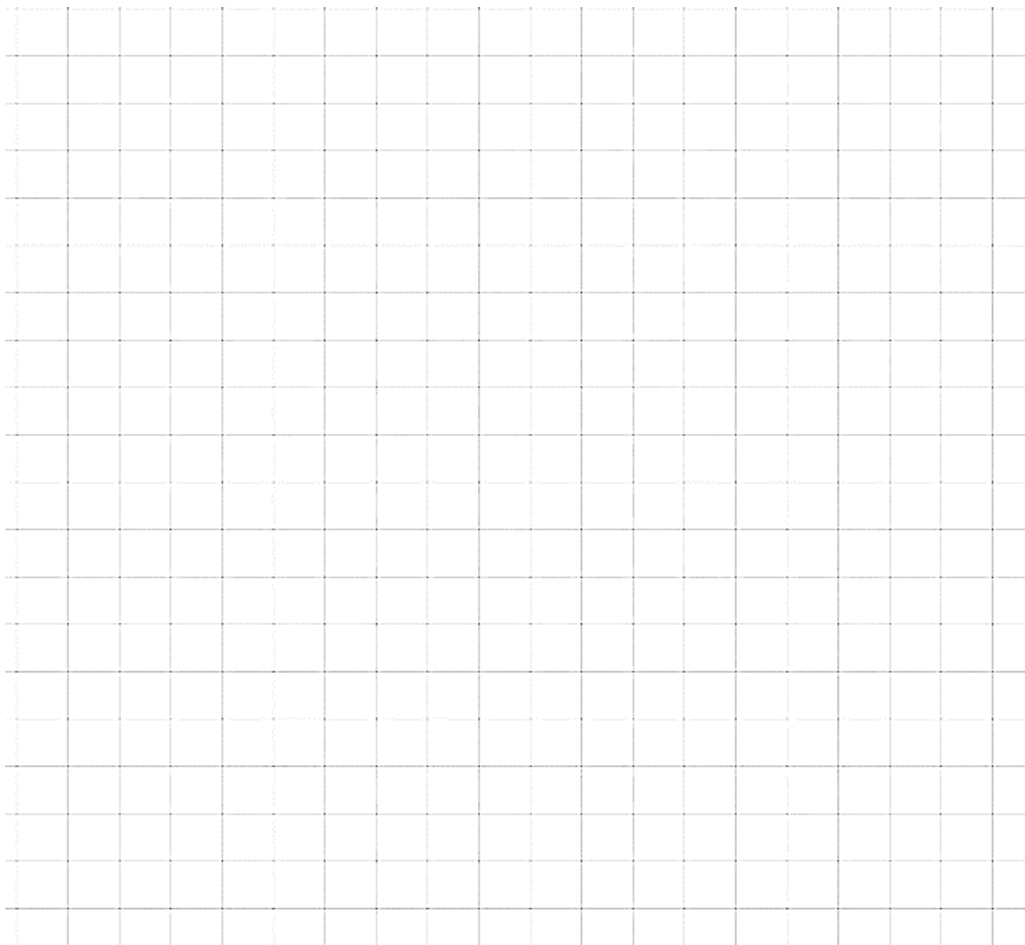
D. Invertebrados

¿Es clara la pregunta planteada para el ejercicio anterior? Sí__ o no__ ¿Por qué?

¿Por qué la respuesta que elegiste fue la correcta? Justifica tu respuesta

¿Qué conocimientos crees que son necesarios para la construcción del mapa dicotómico?

Elabora un mapa dicotómico teniendo en cuenta las características morfológicas de los siguientes especímenes: mariposa, coleóptera, abeja, arácnido, odonata y chinche.



¿Piensas que es necesario elaborar algún tipo de planeación previa, antes de resolver el ejercicio? Explique su respuesta.

En algún momento revisaste ¿Cómo estabas resolviendo el ejercicio propuesto? Sí__ ó no __. Menciona las razones.

¿El desarrollo de un mapa dicotómico es necesario para la clasificación de los insectos? Si__ o no__. Justifica tu respuesta.

¿Posees habilidades para realizar mapas mentales sobre la clasificación de los insectos?

Si__ o no__. Explica tu respuesta.

De 1 a 10 califica ¿Cuál fue tu desempeño mientras resolviste la actividad propuesta?

1__ 2__ 3__ 4__ 5__ 6__ 7__ 8__ 9__ 10__

Justifique su respuesta:

Se sientes a gusto con la actividad desarrollada. Sí_ ó no_ ¿Por qué? Expresa tu autopercepción.

ANEXO 2 UNIDAD DIDÁCTICA

Clasificación taxonómica de los insectos a partir de sus caracteres morfológicos y función dentro de su ecosistema.

Objetivo general:

A través de actividades experimentales y de aula se caracterizarán los procesos de regulación metacognitiva que llevan a cabo los estudiantes de grado noveno a partir del estudio de los insectos en su contexto natural.

Objetivos específicos:

Identificar los saberes previos de los estudiantes a partir de sus concepciones personales.

agrupar las características morfológicas de los insectos a través de la observación directa.

Clasificar taxonómicamente a los insectos a partir de sus caracteres morfológicos utilizando claves ilustradas.

Reconocer los ciclos de vida de algunos insectos y la dinámica natural de sus estadios de beneficio o perjuicio en algunos agroecosistemas de interés.

Promover actividades de reconocimiento sobre la importancia que los insectos cumplen en el sector agrícola.

Contenidos:

Contenido conceptual:

Morfología externa de los insectos.

Ciclo de vida de los insectos.

Gremios tróficos y funciones de los insectos en el ecosistema.

Contenido procedimental:

Observación directa de los insectos.

Realizar descripciones empleando vocabulario científico preciso.

Reconocimiento de los métodos de colecta.

Aplicación de métodos de recolección y preservación de insectos.

Aplicación de claves ilustradas.

Interpretación de los datos obtenidos.

Contenido actitudinal:

Ser observador a su entorno natural.

Ser crítico ante las situaciones y preguntas planteadas.

Valorar las especies que desconocemos, reconociendo la diversidad del contexto.

Interés por su proceso de aprendizaje participando activamente en el desarrollo de las actividades y con coherencia en la toma de decisiones.

Ser autónomo en su proceso de aprendizaje y transformación de sus conocimientos.

MOMENTO DE UBICACIÓN:

Sesión n°1: Explorando, salida preliminar

Objetivo: -Reconocer la diversidad de insectos en un determinado espacio o cultivo.

-Identificar las características morfológicas de los insectos a través de la observación directa.

Descripción: A través de una visita a una zona verde en las instalaciones de la institución, se realizará actividades de exploración libre e identificación de los insectos, con sus ideas previas responderán, que función creen que cumplen en el lugar encontrado, identificando el por qué su color, su forma, tamaño y características en general.

	Ficha n°1	
	Nombre del insecto:	
Características físicas: (Describa de forma detallada al individuo)		
Por qué su color:		Por qué su forma:
Por qué su tamaño:		Describa su hábitat:
Dibújalo:		
¿Qué función cumplirá este individuo en el medio?:		

Mesa redonda: Una vez los estudiantes desarrollan la ficha n°1, a modo de mesa redonda se discutirá la actividad realizada y se buscará dar respuesta a la siguiente pregunta: ¿Qué tienen en común los insectos y en qué se diferencian de otros animales?

MOMENTO DE DESUBICACIÓN:

Sesión n° 2: Manos a la obra

Objetivo: - Implementar trampas caseras y colecta libre para la recolección de insectos.

Realizar actividades experimentales como salidas de campo y prácticas de laboratorio que permitan comprender a los estudiantes el manejo de las trampas y métodos de colecta de algunos organismos de la clase Insecta en su entorno natural.

Comprender la dinámica natural de los insectos, reconociendo su importancia en el ecosistema.

Descripción:

Clase apoyada en diapositivas donde se caracterizan los órdenes de los insectos y sus funciones dentro del ecosistema.

Elaboración de trampas de muestreo (Tabla 6): En primera instancia se organizarán grupos de trabajo, quienes realizarán en el aula de clase las trampas a utilizar en la salida de campo, como las trampas con cebo (a), que se organizarán para ser instaladas en árboles o arbustos y las de caída o pitfall (b) para implementarse en el suelo, es necesario tener en cuenta que los insectos que se identificaron en la actividad anterior darán la ruta a la docente en caso de que se quiera incluir otro tipo de trampas como jamas.

Para la elaboración de las trampas serán necesarios materiales como botellas y platos plásticos, pita, trozos de madera y palos, como también es importante recordar que se debe utilizar tijeras o bisturí, pegante, pincel y pintura.

En el caso de los cebos, deben delegarse con anticipación a la salida de campo, a los encargados a preparar las carnadas y el preservante, ya sea alcohol ó formol para conservar los individuos colectados.

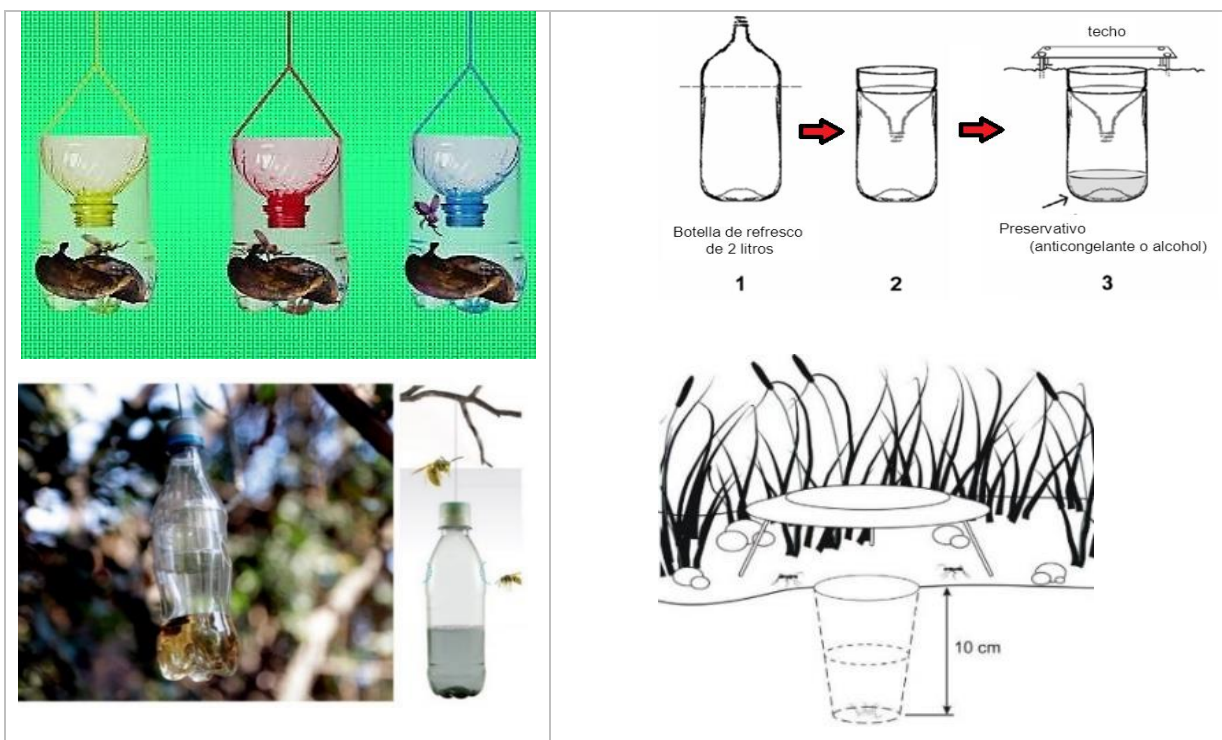


Tabla 6. Elaboración de trampas con cebo (a) y de caída o pitball (b).

Sesión nº 3: Salida de campo

Seguidamente se realizará la salida de campo al jardín o cultivo previamente escogido, donde se ejecutarán las siguientes actividades:

Caracterización del lugar de muestreo.

Instalación de las trampas con cebo y de caída, se deben marcar con pintura y enumerarlas.

Realización de mapa de muestreo y ubicación de las trampas.

Cada estudiante en su libreta de apuntes tomará nota de sus observaciones en campo. Las actividades las realizan en equipos, en la cual se analizará la actitud y desempeño en la actividad, teniendo en cuenta la creatividad, dudas, conocimientos

empíricos, cuidado con el medio, uso adecuado de los elementos a utilizar y aplicación de los conceptos estudiados.

MOMENTO DE REENFOQUE:

Sesión nº 4: Conociendo un mundo miniatura

Objetivo: - Conceptualizar sobre los órdenes más representativos de la clase Insecta.

-Comprender la importancia de los insectos en la naturaleza.

Descripción: En esta sesión se llevarán a cabo las siguientes actividades:

Rompecabezas: Se organizarán en 4 grupos y a cada equipo se le entregará un rompecabezas, el equipo debe organizar el rompecabezas y discutir si el organismo corresponde a un insecto o no y socializarlo ante la clase.

Mapa conceptual: A través de los videos presentados por la docente y una lectura sobre los roles de los insectos en la naturaleza, los estudiantes realizarán un mapa conceptual sobre los insectos, despertando en ellos la comprensión y análisis de los conocimientos presentados, sumado a lo observado en las anteriores sesiones. La docente estará atenta a evaluar el interés, actitud y rol que el estudiante cumple en la transformación de sus propios procesos de aprendizaje, teniendo en cuenta las diversas habilidades que cada uno pueda presentar.

Socialización: Para finalizar la actividad se realizará una mesa redonda donde se socializarán las dificultades que se evidenciaron en la conceptualización (Actividad 1 y 2).

Sesión nº 5: Siguiendo su rastro

Objetivos: -Realizar actividades experimentales como salidas de campo y prácticas de laboratorio que le permitirán reconocer a los estudiantes las características morfológicas de los insectos relacionarlo con su nicho en el ecosistema.

Descripción:

Revisión de trampas: Al día siguiente de realizar el montaje de las trampas, se realizará la visita de inspección donde cada equipo de trabajo revisará la efectividad de las trampas y se procederá a llevar las muestras al laboratorio para ser tratadas, como también se realizará observaciones a través del estereoscopio o lupas.

Laboratorio: Una vez estando en el laboratorio y haciendo uso de los elementos de seguridad, es necesario identificar los organismos que fueron atrapados en las trampas caseras, se deben separar los insectos del resto de artrópodos, apoyado en los caracteres morfológicos de los especímenes y la conceptualización dirigida anteriormente por la maestra.

Cabe resaltar que el seguimiento de las trampas se seguirá realizando teniendo en cuenta el número de organismos colectados y el criterio de los investigadores (maestra y estudiantes) y de igual manera, serán quienes determinarán el levantamiento de las mismas.

Sesión nº 6: Claves taxonómicas

Objetivos: -Aplicar la clasificación taxonómica de insectos a partir de sus caracteres morfológicos a partir de claves ilustradas y dicotómicas.

Descripción: Las actividades a desarrollar en esta sesión serán:

El teléfono roto: Se dice una frase referente a las claves taxonómicas y al finalizar quién haya cambiado la frase, deberá responder una serie de preguntas relacionadas con las claves taxonómicas, si responde de la manera correcta se premia.

Claves taxonómicas dicotómicas: A continuación, se utilizarán guías ilustradas y dicotómicas que les permitirán a los estudiantes identificar el orden al que pertenecen los insectos y teniendo en cuenta el lugar donde fue encontrado asociarlo a su función dentro de la dinámica natural del ecosistema.

Al tener separados los insectos a trabajar del resto de artrópodos, se reconocerán los códigos utilizados en la clasificación taxonómica y las normas para escribir un nombre científico, determinando un individuo de acuerdo a sus características morfológicas al orden al cual pertenecen. Por otra parte, cada estudiante realizará una clave dicotómica con algunos insectos encontrados en la salida anterior.

Modelo: Haciendo uso de diferentes materiales cada estudiante representará uno de los insectos que más le llamó la atención en la sesión anterior, realizando una descripción detallada de sus características y señalando cuál es su rol en la naturaleza, de esta forma los estudiantes pondrán a prueba su destreza para generar explicaciones a partir de la realización de sus propios modelos.

Socialización: Para finalizar la actividad se socializarán los modelos realizados. Y se responderá a los siguientes interrogantes:

¿Qué dificultades evidenció al momento de realizar la actividad 1 y 2?

¿Qué criterios tuvo en cuenta para escoger el insecto, el cual modeló? ¿Por qué le llamó la atención?

ANEXO 3

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES

FACULTAD DE EDUCACIÓN

MAESTRIA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES

Instrumentos de lápiz y papel n°2

Autorregulación

Tesis de investigación: APRENDIZAJE DE LA CLASIFICACIÓN
TAXONÓMICA DE INSECTOS A TRAVÉS DE LA REGULACIÓN
METACOGNITIVA

Institución educativa:	Grado:
Nombre completo:	
Edad:	Fecha:

Preguntas de autorreflexión:

¿Qué he aprendido hasta ahora? Ponga un (+) a aquellos conceptos que considera ha comprendido bien o un (-) a aquellos conceptos que no son tan claros para usted. Justifique tu	Calificación (+) (-)	¿Por qué?
--	----------------------	-----------

respuesta. Conceptos estudiados		
Concepto de taxonomía		
Características morfológicas de insectos		
Nombres científicos		
Mapas taxonómicos		

10 BIBLIOGRAFÍA

- AGUILAR, S. Y BARROSO, J. (2015). La triangulación de datos como estrategia en investigación educativa Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación, núm. 47, pp. 73-88 Universidad de Sevilla Sevilla, España. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/368/36841180005.pdf>
- ARIJA, C. (2012). Taxonomía, Sistemática y Nomenclatura, herramientas esenciales en Zoología y Veterinaria. REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria, 13(7)
- ARCA, M., GUIDONI, P. & MAZZONI, P. (1990). Enseñar ciencia. Barcelona: Paidós/Rosa. Sensat.
- ARZOLA, N., MUÑOZ, T., RODRÍGUEZ, G., y CAMACHO, J. (2011) importancia de los modelos explicativos en el aprendizaje de la biología. Revista4Ciencia4Escolar:4enseñanza4y4modelización Vol.41,4nº41,42011,47S16
- BISBY, F. A., CONDDINGTON, J., THORPE, J. P., SMARTT, J., HENGVELD, R., EDWARDS, P. J. Y DUFFIELD, S. J. (1995). "Characterization of Biodiversity".In: Heywood, V. H., & Watson, R. T. Global biodiversity assessment. Vol. 1140. Cambridge university press.
- BOLAÑOS, E.M. Y OLIVEROS, V. (2011). Insectos como instrumento para acercar a los escolares de La Vereda Los Laureles al conocimiento de su Biota (Choachí – Cundinamarca) Biografía: Escritos sobre la Biología y su Enseñanza. Vol 4 No6 ISSN 2027-1034, pp 210- 213. Bogotá, Colombia. Recuperado de: <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/587/791>
- BITRAGO, S., Y GARCÍA, L. (2012). Procesos de regulación metacognitiva en la resolución de problemas matemáticos. Manizales, Colombia: Universidad Autónoma de Manizales. Recuperado de: <http://repositorio.autonoma.edu.co/jspui/bitstream/11182/181/1/PROCESOS%20DE>

%20REGULACION%20METACOGNITIVA%20EN%20LA%20RESOLUCION%20DE%20PROBLEMAS%20MATEMATICOS%20SMBM.pdf

BURBANO, D., Y VARGAS, A. (2014). Desarrollo de habilidades metacognitivas con el aprendizaje de la genética molecular a través de una didáctica no parametral en estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Diego Luis Cordoba del Municipio de Linares Departamento de Nariño. San Juan de Pasto, Colombia: Universidad de Manizales. Recuperado de: <http://ridum.umanizales.edu.co:8080/jspui/bitstream/6789/1917/1/TESIS%2029%20DE%20AGOSTO.pdf>

CADAVID A., V Y TAMAYO A., O. E. (2012). Metacognición en la enseñanza y en el aprendizaje de conceptos en química orgánica. Asociación Colombiana para la Investigación en Educación en Ciencia y Tecnología. Revista EDUCyT 2012; Vol. Extraordinario.

CADAVID, V. (2013). Relaciones entre la metacognición y el pensamiento viso-espacial en el aprendizaje de la estereoquímica. Manizales, Colombia: Universidad Autónoma de Manizales. Recuperado de <http://repositorio.autonoma.edu.co/jspui/bitstream/11182/864/1/Tesis%20final%20valen%20%206%20de%20diciembre.pdf>

CAMPANARIO, J., CUERVA, J., MOYA, A. Y OTERO, J. (1997). El papel de las estrategias metacognitivas en el aprendizaje de las ciencias. Ponencia presentada en el V Congreso Internacional sobre la Enseñanza de las Ciencias. Murcia.

CASTILLO, J.C. (2018). Estrategia didáctica sobre el estudio de la biología de los insectos, orientada a la construcción de competencias científicas. Trabajo de grado. Maestría en Enseñanza de las Ciencia Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales Bogotá, Colombia. Recuperado de:

<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/63526/Estrategia%20did%c3%a1ctica%20sobre%20el%20estudio%20de%20la%20biolog%c3%ada%20de%20los%20insectos%2c%20orientada%20a%20la%20construcci%c3%b3n%20de%20competencias%20cient%c3%adficas..pdf?sequence=1&isAllowed=y>

RISCI, J.V. Y LÓPEZ ARMENGOL, M.F. 1983. Introducción a la teoría y práctica de la taxonomía numérica. Secretaría general OEA, Serie Biología, Monografía N° 26, Washington D.C. Recuperado de http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/116957/Documento_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y

CUERVA, J., MOYA, A., CAMPANARIO, J., Y OTERO, J. (1998). La metacognición y el aprendizaje de las ciencias. Investigación e innovación en la enseñanza de las ciencias 1, 36-44. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=993584>

DÍAZ, G.Y. (2013). Diseño de una unidad didáctica para el estudio de los insectos. Trabajo de grado. Universidad del Valle Instituto de Educación y Pedagogía Santiago de Cali, Colombia. Recuperado de <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/handle/10893/9021/CB-0478935.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

FLAVELL, J. H. (1976). Metacognitive aspects of problem solving. En: L. B. Resnik (ed.). The nature of intelligence (pp. 231-235). Hillsdale, N.J.: Erlbaum. https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S071807052008000100011&script=sci_arttext&tlng=e

FRANK, A. (1995). The wouunder stroryteller. Chigaco, Estados Unidos: The university of Chicago press.

GANDINI, F (2018). Metacognición y aprendizaje. EN: A.M. Palacios, M.A. Pedragosa y M. Querejeta (Coords.). Encuentro en la encrucijada: Psicología, Cultura y Educación. La Plata:EDULP.(Libros de Cátedra. Sociales). En Memoria

- Académica. Recuperado de:
<https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/libros/pm.4860/pm.4860.pdf>
- GERGEN, K. (1999). An invitation to social construction. Londres: Sage
- GOBIERNO VASCO, UNIVERSIDADES E INVESTIGACIÓN. (2011). PISA: Competencia científica para el mundo del mañana: I. Marco y análisis de los ítems (Proyecto de evaluación internacional del alumnado de 15 años). País Vasco
- GUTIERREZ, D.R. (2005). Fundamentos teóricos para el estudio de las estrategias cognitivas y metacognitivas. Recuperado de:
https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S071807052008000100011&script=sci_arttext&tlng=e
- IRIONDO. J. M. (2000). Taxonomía y conservación: Dos aproximaciones a un mismo dilema. *Portugaliae Acta Biol.* 19, 1-7. Lisboa
- LIEBLICH, A., TUVAL-MASHIACH, R. Y ZILBER, T. (1998). Narrative research. Londres: Sage.
- MÁRQUEZ, C., Y ROCA M., (2005) Plantear preguntas: un punto de partida para aprender ciencias* *Revista Educación y Pedagogía*, vol. XVIII, núm. 45
- MARTÍ, E. (1995). Metacognición: Entre la fascinación y el desencanto. Infancia y Midgley, C., Maehr, M.L., Roeser, R., Urdan, T., Anderman, E.M. y Kaplan, A. (2000). The Patterns of Adaptive Learning Survey (Pals). Ann Arbor: University of Michigan
- MUÑOZ, EDUARD LADIMIR. (2019). La regulación metacognitiva en relación al aprendizaje de la taxonomía, trabajo de grado. Universidad Autónoma de Manizales. Facultad de Estudios Sociales y Empresariales, Maestría en Enseñanza de las Ciencias- Manizales, Colombia. Recuperado de:

http://repositorio.autonoma.edu.co/jspui/bitstream/11182/955/1/Regulaci%C3%B3n_metacognitiva_relaci%C3%B3n_aprendizaje_taxonom%C3%ADa.pdf

OLAYA, M. (2017). Papel de la regulación metacognitiva en la resolución de problemas de genética mendeliana en estudiantes de grado octavo de la IEDTA San Ramón (Funza-Cundinamarca), Manizales, Colombia: Universidad Autónoma de Manizales.

OKUDA B., M. Y GÓMEZ, R. C. (2005). Métodos en investigación cualitativa: triangulación Revista Colombiana de Psiquiatría, vol. XXXIV, núm. 1, pp. 118-124. Asociación Colombiana de Psiquiatría Bogotá, D.C., Colombia. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/806/80628403009.pdf>

PARDO DE SANTAYANA, M & GÓMEZ P., E. (2003). Etnobotánica: Aprovechamiento Tradicional de plantas y patrimonio cultural. Anales Jardín Botánico De Madrid, 60(1)

PIÑEROS, R. J. (2013). Los insectos como estrategia didáctica en la enseñanza de la ecología, a través del cómic. Trabajo de grado. Recuperado de: <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/1955/1897>

REVELO, D., MÁRQUEZ, L. Y COSTA N., (2011) actividades en ambientes exteriores al aula en la educación en ciencias: contribuciones para su operatividad. (Ejemplar dedicado a: Actividades del campo), págs. 15-25

RODRÍGUEZ, J.H. Y ESCOBAR, G. (s.f). Insectos en el aula: una estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje de la biología en el patio de la escuela. Biografía escritos sobre la biología y su enseñanza. Edición Extraordinaria. ISSN 2027-1034 p.p 476 – 485. Memorias del VII Encuentro Nacional de Experiencias en la Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental y II Congreso Nacional de Investigación en la Enseñanza de la Biología. Recuperado: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7170009>

- SCHRAW, G. (1998). Promoting general metacognitive awareness. *Instructional Science*, 26, 113-125.
- SERRATO, R.D. (2010). Bio-grafía: Escritos sobre la Biología y su Enseñanza. Vol 4 No 6I 2027-1034. Bogotá, Colombia, 35-50.
- SHEPARSOND, D. P. (2002). Bugs, butterflies, and spiders: children`s understandings about insects. *International Journal of science Education*, 24 (6): 627-643.
- SIMPSON, G. G. (1961). *Principles of animal taxonomy*. Columbia University Press edición. Nueva York.
- TAMAYO, A. O. E. (2001). Metacognición y motivación en el aprendizaje de las ciencias. Recuperado de: <https://es.scribd.com/document/371469160/1-Metacognicion-Modelos-Para-La-Ensenanza-y-Aprendizaje-de-Las-Ciencias#>
- TAMAYO, O., CADAVID, V. Y MONTOYA, D. (2019). Análisis metacognitivo en estudiantes de básica, durante la resolución de dos situaciones experimentales en la clase de Ciencias Naturales. *Revista Colombiana de Educación*, 76, 117-141.
- TAMAYO, A. O. y SANMARTÍ, N. (2005) características del discurso escrito de os estudiantes en clase de ciencias. *Rev.latinoam.cienc.soc.niñez juv* vol.3 no.2 Manizales July/Dec. 2005
- TAMAYO, O., ZONA, J. Y LOAIZA, Y. (2016). La metacognición como constituyente del pensamiento crítico en el aula de ciencias. *Revista Tecné, Episteme y Didaxis*. Recuperado de: <defile:/INFORME%20FINAL%20ACCIONES%20METACOGNITIVAS/METACOGNITION.pdf>
- URONES, C. (2008). Conocimientos de los estudiantes de Magisterio sobre diversidad animal y arañas Carmen Urones. *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa*, n1 42 (2008): 507–515. Jornadas sobre Biodiversidad valenciana y Arácnidos. VIII Jorndas

G.I.A. 25-28 octubre 2007. Valencia. Recuperado de: <http://sea-entomologia.org/PDF/BSEA42ARACNO/B42507.pdf>

VARGAS, J.I. (2012). The interview in the qualitative research: trends and challengers. Centro de Investigación y Docencia en Educación. Volumen 3, Número 1. pp. 119-139 Universidad Nacional, Costa Rica.